This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

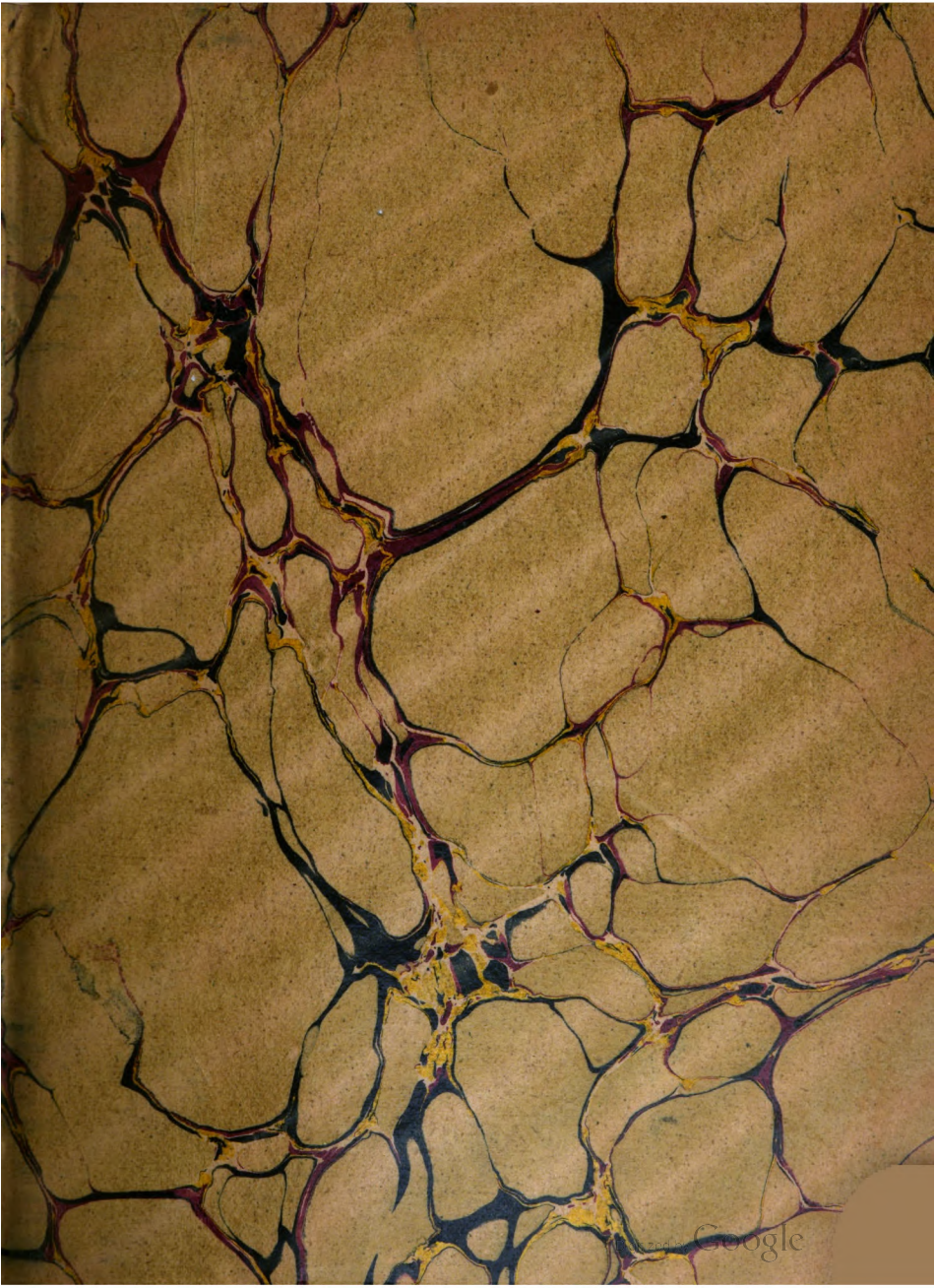
About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Digitized by Google

Library
of the
University of Wisconsin

Digitized by Google


Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

CAUSERIES PSYCHOLOGIQUES

2me SÉRIE

Digitized by Google

Autres ouvrages du même auteur :

Éléments de psychologie humaine, in 8°, Gand, A. Siffer et Paris, Félix Alcan . . . . . fr. 8,00

Études de psychologie, in 8°, Gand, A. Siffer et Paris, Félix Alcan, 1902 . . . . . fr. 4,00

La Mémoire, Paris, Félix Alcan . . . . . fr. 2,00

Bibliothèque internationale de psychologie expérimentale normale et pathologique ; vol. XIX, La Mémoire, in 12°, Paris, O. Doin, 1902 . . . . . fr. 4,00

Causeries psychologiques, in 12°, Gand, A. Siffer et Paris, Félix Alcan, 1902 . . . . . fr. 3,00

Esquisse d'une éducation de la mémoire (1), in 12°, Gand, A. Siffer et Paris, Félix Alcan, 1904 . . . . . fr. 2,00

---

(1) Cet ouvrage a obtenu le prix De Keyn en 1905.

Digitized by Google

J. J. VAN BIERVLIET

CAUSERIES PSYCHOLOGIQUES

L'Évolution de la psychologie au XIX^e siècle
Le sixième sens
L'éducation de la mémoire à l'école
La mesure de l'intelligence

GAND
A. SIFFER
PLACE SAINT BAVON

PARIS
FÉLIX ALCAN
BOULEVARD SAINT GERMAIN, 108

1906

Digitized by Google

Digitized by Google

141194

APR 2 0 1910

BI
B47
CA

PRÉFACE.

Comme les précédentes, ces causeries ne s'adressent pas aux psychologues expérimentateurs, mais au grand public; à tous ceux que les questions de psychologie, et celles notamment qui sont connexes à la pédagogie, intéressent de quelque façon.

Gand, 8 Décembre 1905.

Digitized by Google

Digitized by Google

L'évolution de la psychologie au XIX^e^ siècle.

Digitized by Google

Digitized by Google

IL faudrait un volume et un gros volume pour esquisser l'histoire des variations qu'ont subies les théories psychologiques dans le cours du siècle écoulé. Je n'ai pas la prétention de traiter ce vaste sujet. Certes il serait intéressant de suivre les transformations qui, depuis 1800, se sont accomplies dans les théories, dans la métaphysique de la science de l'esprit; de noter les phases par lesquelles a passé l'éternelle lutte, vieille comme la philosophie, entre spiritualistes, voire idéalistes d'une part et matérialistes de l'autre. Ces derniers ont rencontré une hostilité à laquelle certes ils ne s'attendaient pas : quelques-uns de ceux sur l'autorité desquels ils s'appuient volontiers, des physiologistes, des physiciens loin de nier l'existence de l'esprit ont cru à son

Digitized by Google

action à distance, à son extériorisation. Il convient de ne pas repousser *à priori* des conclusions tirées d'expériences faites de bonne foi. Mais hâtons-nous de dire que, jusqu'à ce jour, la télépathie n'est encore qu'une hypothèse hardie et bizarre. Je ne veux pas m'arrêter aux théories.

Les révolutions, parmi les ruines qu'elles sèment, établissent des institutions nouvelles; celles-ci, a-t-on dit, ne sont durables que pour autant qu'elles se trouvent en harmonie avec l'évolution. La transformation qu'a subie depuis vingt ans la science de l'esprit, n'est que l'achèvement d'un travail commencé il y a des siècles, non par les psychologues, mais en dehors de la philosophie. Sans doute, dès l'origine de la science, des penseurs se sont trouvés pour attribuer à l'organisme un rôle prépondérant, voire même exclusif; et vingt siècles ont retenti de l'inlassable querelle entre partisans de l'esprit et partisans de la matière. Mais chose digne d'être remarquée, ce ne sont pas les philosophes matérialistes qui ont songé à étudier les phénomènes intellectuels comme il convient d'étudier les phénomènes

Digitized by Google

matériels : en pesant et en mesurant. Non, les philosophes matérialistes ont essayé d'établir leurs théories par des raisonnements. Et l'un d'entre eux, un médecin pourtant, a lancé cet aphorisme célèbre : « Pas de matière sans force ni de force sans matière », que tout le monde connaît. Ce n'est nullement chez les matérialistes qu'il faut chercher les origines du mouvement actuel : le fondateur illustre de la psychologie physiologique est spiritualiste.

Je le répète, la psychologie expérimentale est née en dehors, à côté de la psychologie métaphysique; elle y a été introduite soudainement, j'allais dire brusquement.

Depuis les temps les plus reculés les médecins ont constaté des troubles psychiques chez certains malades; des hallucinations, des affaiblissements, des exaltations, des perversions de la sensibilité; des pertes de mémoire, etc. Voici ce qu'écrivait déjà Pline le naturaliste à propos des amnésies : « Rien n'est plus fragile que la mémoire de l'homme; les maladies, les chutes, une simple frayeur l'altèrent soit complètement, soit par-

Digitized by Google

tiellement. Un homme frappé d'une pierre n'oublie que les lettres, un homme tombé d'un toit très élevé ne reconnaissait plus ni sa mère ni ses parents, une maladie enlève à un autre le souvenir de ses esclaves. L'orateur Messala Corvinus oublia son propre nom (1). »

Elles sont innombrables ces altérations morbides des phénomènes conscients, et combien instructives! C'est quand un mécanisme est détraqué qu'on se rend plus aisément compte du rôle et de l'importance de chacun de ses rouages. Certes les médecins en général et les aliénistes en particulier notaient les phénomènes psychiques anormaux, mais les observant en médecins ils ne leur accordaient pas l'importance qu'ils méritent; le plus ancien travail paru sur les altérations de la faculté rétentive : l'*Essai sur les maladies de la mémoire* du docteur Louyer-Villermay date de 1817!

A cause même de l'union étroite de l'esprit avec l'organisme, les physiologistes

---

(1) Pline, *Histoire naturelle*, Lib. VII, c. 24.

Digitized by Google

ont été amenés à s'occuper de certains phénomènes psychiques. Au début du siècle dernier, Jean Müller, illustre physiologiste allemand et qui était disciple de Kant, tenta à sa manière de donner une base physiologique à la théorie des formes subjectives de l'intuition. Il est l'auteur de la célèbre théorie de la spécificité des nerfs. Si l'on comprime, brûle, coupe le nerf optique, ces diverses stimulations engendrent toujours une image lumineuse; quelle que soit la nature des excitations produites sur un nerf sensitif, il en résulte toujours des sensations de même espèce particulière à chaque sorte de nerf. Parmi les physiologistes célèbres qui se sont occupés des phénomènes conscients il convient de citer surtout Helmholtz, puis Dubois-Reymond, Exner, Donders.

Le plus célèbre des savants qui avant M. Wundt s'occupèrent de questions psychologiques, est le fondateur de la psycho-physique. Fechner avait rêvé de réduire en belles formules mathématiques les rapports qui existent entre les stimulations et les sensations.

D'une manière générale, plus une sti-

Digitized by Google

mulation est intense, plus la sensation qu'elle produit est vive. Pour donner à ceux qui me font l'honneur de m'écouter des images auditives intenses je dois, toutes les conditions et notamment l'attention restant les mêmes, élever la voix, faire vibrer plus fort l'air expiré, l'atmosphère de la salle, et les tympans des auditeurs; mais il n'y a pas un rapport simple entre la force de ma voix et l'intensité de vos images auditives : si je crie exactement deux fois aussi fort, vous n'entendrez pas tout à fait deux fois aussi bien.

Et voici une façon plus précise d'exposer la loi de Weber. Si, tandis que je garde les yeux clos, vous déposez sur ma main tendue un poids de 1 kilo, j'aurai l'impression d'une certaine sensation de pesanteur que je puis nettement sentir et retenir. Si alors vous enlevez le poids de 1 kilo et le remplacez par un autre de 2 kilos, je sentirai que celui-ci est beaucoup plus pesant que le premier, mais il ne me semblera pas exactement peser le double; il me semblera un peu inférieur à deux fois le premier : pour qu'il me paraisse double, il faudra que vous ajoutiez 20 grammes, ou 25 grammes, 30 grammes, peut-être

Digitized by Google

davantage : cela dépendra de la finesse de mon sens de la pesanteur.

Supposons que pour moi, étant donnée l'acuité particulière de mon sens musculaire, ce poids additionnel perceptible soit de 20 grammes. La sensation considérée comme l'unité est produite par la pression de 1 kilo. Pour produire la sensation d'intensité exactement double, il a fallu à un deuxième kilo ajouter après tâtonnements 20 grammes. Le rapport entre le grand poids ajouté 1 kilo et le faible poids additionnel, est $\frac{20}{1000}$ grammes ou $\frac{1}{50}$. Cette fraction est une constante. C'est-à-dire que si vous voulez produire chez moi une sensation de poids triple de celle que l'on obtient en plaçant sur la main un kilo, il ne faudra plus tâtonner. Vous ajouterez tout simplement au kilo initial, deux nouveaux kilos plus $\frac{1}{50}$ de 2 kilos, soit 40 grammes (1).

---

(1) On peut présenter la question sous une forme : Si à un kilo on ajoute 2,3 grammes, je ne sentirai aucun accroissement de pression. Il faudra p. ex. 20 grammes, $\frac{1}{50}$ du poids primitif. Pour augmenter la pression produite par 2 kilos il faut ajouter 40 grammes; à 3 kilos 60 grammes, toujours $\frac{1}{50}$.

Digitized by Google

Fechner croyait que la fraction constante qui pour moi et pour les sensations de poids est de $\frac{1}{50}$, est la même chez tous les hommes et pour toutes les espèces de sensations. La sensation, disait-il, croît comme le logarithme de l'excitation. C'était beau, large, simple et grand. On s'enthousiasma pour une si belle découverte; de toutes parts des savants s'attachèrent à vérifier la loi psycho-physique et les chiffres envahirent le domaine psychologique. On crut pouvoir exprimer en une belle formule mathématique le rapport entre l'intensité de l'ébranlement des organes sensoriels, et la sensibilité. Il fallut en rabattre.

On s'aperçut tout d'abord que l'importance de la fraction constante n'est pas du tout la même chez tout le monde. On aurait dû s'y attendre; tous les hommes n'ont pas la même finesse nerveuse, la même acuité sensorielle. Chez les uns cette sensibilité est beaucoup plus aiguisée que chez les autres. Ainsi la fraction constante de $\frac{1}{50}$ pour la sensibilité aux pressions sera $\frac{1}{30}$ chez M. X. et $\frac{1}{20}$ chez M. Z.

En poursuivant les recherches on fit une découverte que l'on ne pouvait pas prévoir

Digitized by Google

aussi aisément : la fraction constante chez un même individu est autre pour les sensations visuelles, par exemple, et autre pour les sensations de poids. Dans le premier cas elle sera, je suppose, $\frac{1}{33}$ et dans le second $\frac{1}{50}$.

Mais voici qui est plus fâcheux : la fraction constante chez un sujet donné, et pour un organe des sens déterminé, ne demeure pas fixe ni invariable : toujours et chez tout le monde elle diminue par l'exercice! et encore avec les variations de l'attention, les dispositions du sujet au moment des expériences.

A l'heure qu'il est, la loi psycho-physique, doit se formuler à peu près comme ceci : « Le rapport entre la stimulation additionnelle et la stimulation principale est fixe pour un sujet, un organe des sens déterminé et à un moment donné. » Un de ceux qui ont le plus énergiquement soutenu la loi psycho-physique à ses débuts, feu Delbœuf m'écrivait quelques mois avant sa mort : « Vous êtes sévère pour la psycho-physique, vous pouvez l'être davantage, c'est une fantasmagorie. » — Cependant, dans cette erreur comme dans toutes les erreurs il y a une part

Digitized by Google

de vérité : c'est que le rapport entre la plus faible stimulation additionnelle perceptible et la stimulation principale est d'une manière générale et constante plus petit chez tel sujet que chez tel autre, surtout pour certains organes sensoriels. Certaines personnes ont l'oreille plus fine et perçoivent mieux les différences des sons, même leurs différences d'intensité; d'autres ont le sens du toucher plus affiné. Et cette finesse congénitale développée par un long usage demeure à peu près fixe, elle n'augmente plus d'une façon sensible. Le rapport entre la stimulation la plus faible perceptible et la stimulation principale est pratiquement une fraction constante chez certaines personnes pour certains organes des sens. Mais nous sommes loin d'une loi générale, d'un rapport fixe constant pour tous les hommes et toutes les sensations!

La psycho-physiologie se base sur une conception beaucoup plus juste de la nature humaine. Son fondateur M. W. Wundt, à la fois philosophe et physiologiste, a entrepris d'étudier les phénomènes conscients du composé humain sous leurs deux faces, psychologique

Digitized by Google

par l'introspection, physiologique par l'observation scientifique et l'expérimentation. Une sensation, une émotion, comme fait conscient, interne, échappe aux déterminations précises; comme modification organique externe elle est mesurable. Les psycho-physiologistes veulent déterminer et mesurer tous les concomitants organiques des phénomènes conscients. Illustrons tout de suite ceci par quelques exemples.

Dans les premières années qui suivirent la fondation du laboratoire de psychologie, M. Wundt et ses élèves s'occupèrent à mesurer les temps de réaction et à noter les diverses influences qui font varier ce temps.

Voici. On propose à un sujet d'exécuter l'opération suivante : lever la main chaque fois qu'il aura entendu un son déterminé. Le sujet se trouve placé dans une chambre noire pour ne point être troublé par les stimulations visuelles. Près de lui est un marteau électro-magnétique que la fermeture d'un circuit fait retomber sur une enclume sonore. Le sujet tient la main droite appuyée sur un bouton, lequel, lorsqu'on le lâche, se relève et ferme un deuxième circuit. Chaque fois

Digitized by Google

que le marteau s'abat sur l'enclume et produit un son, le sujet aussitôt retire la main, le bouton se relève, le circuit se ferme. Un chronoscope, sorte d'horloge à double cadran, est mis en marche par la fermeture du premier circuit, au moment précis où la tête du marteau touche l'enclume ; les aiguilles mises en mouvement sont arrêtées par la fermeture brusque du second circuit à l'instant où la main lâche le bouton. Cette horloge donne le temps en millièmes de seconde. Il est donc possible d'enregistrer avec une précision extrême le temps écoulé entre la stimulation sonore et le mouvement de la main par lequel le sujet marque qu'il a perçu la sensation.

Cet intervalle appelé *temps physiologique* se décompose comme suit :

1° Temps que met le son produit par la chute du marteau pour traverser la couche d'air qui le sépare de l'oreille du sujet.

2° Durée du passage du son, devenu courant nerveux, dans le nerf acoustique et les fibres du cerveau jusqu'au centre psycho-acoustique.

3° Temps qu'il faut à l'esprit pour perce-

Digitized by Google

voir cette image cérébrale et à la volonté pour décider les mouvements à exécuter.

4° Temps que la représentation des mouvements de la main met à se convertir en courant nerveux moteur, et durée du passage de celui-ci à travers les nerfs qui se terminent dans les muscles de la main et de l'avant-bras.

5° Durée des contractions musculaires qui déterminent le relèvement du bouton.

De ces cinq périodes qui composent le temps de réaction, quatre sont constantes et connues et ces quatre périodes réunies durent moins longtemps que la seule variable, la troisième, la période psychique, le temps que prennent les opérations internes de percevoir, de reconnaître et de vouloir.

La durée moyenne des quatre périodes connues réunies est de 0″,04 environ. Or, les temps de réaction physiologiques pour les stimulations auditives, par exemple, varient entre 0″,10 et 0″,18. La durée de la phase psychique est donc au minimum de 0″,06 et au maximum de 0″,14.

Au moyen de cet instrument commode mesurant les temps physiologiques, on a pu

Digitized by Google

étudier une foule de circonstances qui favorisent ou entravent le travail mental.

J'en cite deux ou trois.

Comme il fallait s'y attendre, l'attention est l'adjuvant le plus important du travail intellectuel. Lorsque le sujet a été prévenu, au moyen d'un signal, que la stimulation va se produire, la durée de la phase psychique du temps physiologique diminue considérablement. Mais la psychologie expérimentale s'efforçant avant tout de mesurer, on a minutieusement recherché la valeur du signal et examiné à quelle distance de la stimulation il convient de le placer, pour obtenir le maximum d'effet. Dire à quelqu'un : « Attention! » et aussitôt, avant qu'il ait eu le temps de tendre son esprit, lui montrer brusquement un mot, un chiffre, un objet; ou bien après l'avoir averti le faire attendre et s'impatienter, sont deux procédés également désavantageux.

Il est intéressant de préciser et d'exprimer en chiffres le secours que l'attention apporte au travail mental; dans certaines conditions le temps de réaction, qui avec une attention moyenne était de o″,235, est

Digitized by Google

descendu en forçant l'attention à 0″,076, ce qui fait pour la phase psychique 0″,213 et 0″,036; sous l'influence de l'attention à son maximum d'énergie, la durée du travail mental se réduit au $\frac{1}{6}$ de ce qu'elle est à l'état habituel. On peut faire six fois autant de travail dans le même temps.

On a étudié et mesuré l'influence sur le travail mental de divers stimulants : l'alcool, le café, le thé, etc. La circulation plus active du sang, pourvu qu'elle ne dépasse pas certaines limites, facilite le travail mental. Bref, rien que sur cette question du temps physiologique d'innombrables travaux expérimentaux ont été faits dans une foule de laboratoires. Et que d'autres questions abordées et déjà en partie résolues : la mesure des illusions visuelles, la mesure des illusions de poids, et surtout les problèmes de la plus haute importance au point de vue pédagogique : l'attention et la mémoire!

Le mouvement créé par M. Wundt a pris une extension aussi large que rapide; il n'y a pas vingt-trois ans que le premier laboratoire de psychologie fut ouvert; à l'heure actuelle il existe une centaine d'éta-

Digitized by Google

blissements semblables. C'est en Allemagne d'abord, puis aux États-Unis, que les élèves de M. Wundt propagèrent les idées du maître, appliquèrent les procédés expérimentaux usités à Leipzig. Au début, le mouvement eut un caractère quelque peu uniforme; plus tard l'action exercée par des esprits indépendants, des psychologues qui n'avaient pas subi l'influence de M. Wundt, élargit le cadre des recherches. A l'heure actuelle on a abordé, dans les divers laboratoires du monde, l'étude de toutes les questions psychologiques qui relèvent de l'expérimentation. Des revues spéciales publient les travaux de recherche et fournissent tous les renseignements bibliographiques et autres indispensables à l'expérimentateur. Il existe deux de ces revues en Allemagne, deux aux États-Unis, une en France.

Vers l'époque où M. Wundt fondait le premier laboratoire de psychologie physiologique, Charcot entreprenait l'étude scientifique de l'hypnose et de la suggestion chez les hystériques, et commençait à former la célèbre école des neurologistes de la Salpé-

Digitized by Google

trière. On a, sous son inspiration, entrepris l'étude systématique de ces phénomènes psychiques morbides qui présentent un si vif intérêt, la catalepsie, la léthargie, le somnambulisme provoqué, la suggestion, l'hallucination positive et négative, les dédoublements de la personnalité. Ces divers états dont quelques-uns peuvent être provoqués et se produire dans des conditions déterminées par l'expérimentateur, jettent un jour particulier sur le mécanisme de certaines fonctions psychiques des plus compliquées. Le temps me fait défaut pour exposer l'œuvre accomplie par les neurologistes; je n'effleurerai qu'une des questions traitées : à propos de la suggestion deux écoles se trouvent en présence; les uns soutiennent que l'hypnotisé est un instrument absolument passif, une cire molle que l'hypnotiseur pétrit et forme à son gré; ils admettent la possibilité du crime commis par suggestion, l'impunité assurée au vrai coupable. Les autres croient que l'hypnotisé garde toujours une part de liberté et que l'on ne saurait lui faire exécuter certains actes. Et puisque nous parlons de psychologie expérimentale, permettez-

Digitized by Google

moi de vous rapporter le récit d'une expérience particulièrement intéressante. Delbœuf, qui avait durant de longues années cru à l'absence complète de liberté chez les hypnotisés, vers la fin de sa vie se prit à douter du bien fondé de cette croyance; il tenta une expérience décisive.

Il avait à son service, depuis de longues années, une fille qui avait pris part à presque toutes ses expériences; c'était le type du sujet docile habitué à son hypnotiseur. A la maison de campagne où parfois elle passait des nuits toute seule, elle avait un revolver chargé pendu à la muraille de sa chambre à portée de sa main. Une nuit entendant marcher dans le jardin, elle se leva, saisit le revolver, descendit, se posta dans le corridor, prête à faire feu, si quelqu'un entrait. Le rôdeur ayant entendu du bruit, se sauva. Je cite ce fait pour montrer que le sujet ne craignait nullement d'user de son arme.

Un soir, Delbœuf décharge le revolver puis descend au salon. Là deux jeunes filles sont assises devant une table et découpent des articles de journaux qu'elles mettent en liasses. Delbœuf sonne, la servante arrive, et

Digitized by Google

au moment même où elle apparaît sur le seuil de la porte son maître — d'un geste — l'endort. Alors jouant l'effroi, et désignant le groupe des deux dames il dit : « Voyez, voilà des brigands qui m'enlèvent des papiers. » La servante s'élance vers la table, arrache les journaux. Son maître lui dit : « Allez prendre le revolver ; » elle y court, revient, s'apprête à tirer, hésite... « Tirez, tirez donc ! » — « Monsieur, il ne faut pas tuer. » — « Mais si, des brigands ! » — « Non, Monsieur, je ne tirerai pas ! » — « Il le faut. » — « Je ne veux pas, je ne tuerai pas ! » Et elle dépose, *avec précaution,* l'arme sur le tapis. Son maître veut la forcer à reprendre l'arme ; elle se révolte, le repousse ; on la réveille. Elle n'a gardé aucun souvenir de la scène, elle n'est nullement émue.

Si une expérience négative prouve quelque chose, celle-ci à coup sûr est bien convaincante. Quoi qu'il en soit, il n'y a jusqu'ici aucune preuve que des crimes aient été commis par des hypnotiseurs agissant par personne interposée ; il n'existe que des crimes de laboratoire.

La suggestion criminelle nous amène

Digitized by Google

tout naturellement à parler de la psychologie du criminel ou mieux de l'anthropologie criminelle. Certes les partisans et surtout le principal fondateur de cette science nouvelle, ont semé comme à plaisir des conclusions hâtives et des théories hasardeuses; mais ils ont créé un mouvement, et les plus mauvaises théories peuvent avoir quelque utilité. C'est en combattant la théorie de la génération spontanée que Pasteur a été conduit à faire ses immortelles découvertes.

Je disais que l'anthropologie criminelle renferme des théories hasardeuses; en voici un exemple. Une des conclusions les plus retentissantes du fondateur de cette science fait de l'asymétrie de la face et de la tête un des caractères constants de la dégénérescence; les asymétriques sont des criminels-nés.

Il y a quelques années, un savant allemand, en faisant des mensurations exactes, constata que la *Vénus* de Milo, ce pur chef-d'œuvre de la plus belle époque de la statuaire grecque, est nettement asymétrique. La moitié gauche de la face et de la tête est plus large et plus élevée que la moitié droite,

Digitized by Google

l'œil gauche et l'oreille gauche sont placés à plusieurs millimètres plus haut que l'œil droit et l'oreille droite. Henke conclut que la *Vénus* de Milo n'est pas un chef-d'œuvre parfait. Mais un anatomiste des plus distingués, Hasse, démontra par une série de mensurations faites sur des crânes ou des têtes d'hommes vivants choisis parmi les types les plus réguliers, que l'homme normal est asymétrique et exactement dans les mêmes proportions que la célèbre Vénus. Des expériences qui durent depuis plus de trois ans, entreprises au laboratoire de Gand, et qui ont porté sur plus de deux cents sujets, montrent que chez les gauchers et les ambidextres l'œil et l'oreille droite se trouvent placés plus haut, et que cette asymétrie normale existe pour tout le système nerveux. Nous voyons avec les deux yeux, mais nous regardons avec un seul, le meilleur; nous entendons par les deux oreilles, mais nous écoutons avec une seule. Cette différence de finesse, d'acuité entre les deux moitiés du corps est de $\frac{1}{9}$ environ. Les organes sensoriels du côté droit chez les droitiers, du côté gauche chez les gauchers et les ambidextres, ont une finesse

Digitized by Google

supérieure de $\frac{1}{9}$ à ceux du côté opposé (pour le nez dont les nerfs ne sont pas entrecroisés il faut renverser la proportion).

Quand donc on parle de l'asymétrie comme caractère de dégénérescence, il convient de s'entendre et de distinguer l'asymétrie excessive de l'asymétrie normale. Il est probable que si le sujet plus asymétrique que l'homme normal est un type dégénéré, le sujet moins asymétrique, parfaitement symétrique, l'est également.

Enfin pour terminer ce très sommaire exposé de l'évolution de la psychologie à la fin du XIX^{e} siècle, il convient de signaler la tentative faite par plusieurs savants pour dégager les lois particulières qui régissent la psychologie des foules. Cette branche nouvelle est encore dans les langes; quelques observations consciencieuses ont cependant permis d'esquisser des conclusions. Une des plus généralement admises est celle-ci : c'est que les foules se comportent comme si leur intelligence et leur moralité étaient inférieures à celles des individus qui les composent; les hommes, en se réunissant en groupe, voire même en assemblée, semblent perdre quel-

Digitized by Google

que chose de leur esprit et de leur volonté ; pour parler en physiologiste, je dirai que dans cet organisme complexe qui constitue une foule, l'écorce cérébrale paraît atrophiée, tandis que la moelle et les ganglions de la base du cerveau jouent un rôle prépondérant; cet être complexe est mobile, impulsif, guidé non par des idées, mais par des émotions. Ceux qui ont l'adresse de conduire les foules savent par expérience que pour entraîner les masses, il n'est pas nécessaire de frapper juste, mais il est indispensable de frapper fort.

Pour montrer l'importance du mouvement psychologique actuel et faire comprendre l'orientation nouvelle que donnent aux phénomènes conscients les observations cliniques et les expériences de laboratoire, je ne saurais mieux faire que de choisir une question de psychologie nettement déterminée, de montrer comment elle se présentait il y a vingt-cinq ans, et quel aspect elle présente à l'heure actuelle. Prenons le problème de la mémoire.

Les psychologues métaphysiciens nous

Digitized by Google

enseignaient sur la mémoire à peu près ceci : c'est la faculté de retenir, de reproduire, de reconnaître des idées, des représentations, des émotions qui réapparaissent dans la conscience, de distinguer combien de fois et à quels moments elles ont apparu autrefois, de les localiser dans le temps. La mémoire varie considérablement d'un individu à l'autre. Elle diminue chez le vieillard en ce sens qu'elle ne fixe plus les impressions récentes; elle s'accroit par l'exercice. Certains sujets possèdent des mémoires typiques, extraordinairement intenses pour certaines sortes de modifications conscientes. On citait la mémoire musicale de de Mozart. Des sujets ont la mémoire des dates, d'autres la mémoire des lieux, etc.

Depuis vingt ans, pas même, depuis quinze ans, on s'est efforcé d'étudier la mémoire non plus en général, mais dans ses particularités et ses détails infimes.

En 1883, le livre de M. Ribot sur les maladies de la mémoire avait introduit pour ainsi dire officiellement dans le domaine psychologique les résultats des observations faites en dehors d'elle. Groupant et classant

Digitized by Google

les innombrables documents recueillis par les cliniciens et les alinéistes, il formula quelques conclusions nouvelles qui ouvraient un large champ aux psychologues expérimentateurs.

On se mit à l'œuvre, de divers côtés à la fois; on fit des expériences innombrables sur des individus isolés, au laboratoire, sur des groupes, particulièrement sur des enfants des écoles et des collèges.

On se mit à rechercher quelle est l'intensité de la mémoire moyenne, si cette intensité moyenne varie avec l'âge et en quelles proportions, ce que c'est qu'une mémoire extraordinaire, et chez un sujet donné quelle est par rapport à l'intensité moyenne la valeur *exacte* de la mémoire.

Tout d'abord, comment détermine-t-on l'intensité de la mémoire considérée d'une manière générale? — On montre au sujet une seule fois et avec une vitesse déterminée une série de lettres, de chiffres, de syllabes dénuées de signification, de mots, de phrases, de sons, d'objets etc., et aussitôt que le sujet a perçu le dernier terme de la série, on le prie de dire ou d'écrire tout ce qu'il en a

Digitized by Google

retenu. Le nombre plus ou moins grand de termes retenus donne la mesure de la mémoire immédiate.

Ebbinghaus en 1885 mesura de cette façon l'intensité de sa propre mémoire. De l'ensemble des expériences, entreprises de toutes parts, ressort cette conclusion que la moyenne des hommes peut fixer, après une seule lecture ou une seule audition, de 7 à 8 syllabes dépourvues de sens et de 8 à 9 chiffres. La mémoire immédiate des mots, chez les adultes, est de six environ.

Tout homme retient aisément après une seule lecture les nombres de syllabes, de chiffres, de mots inférieurs à ces moyennes; pour retenir davantage il faut des efforts considérables. Un homme qui retient 7 syllabes après une seule lecture et s'efforce d'en fixer cinq de plus, soit 12 en tout, combien croyez-vous qu'il lui faille de répétitions pour y parvenir? D'après Ebbinghaus, il doit les relire seize fois! Pour retenir 24 syllabes. le double, il faut non pas le double de répétitions, c'est-à-dire 32; mais il en faut 44; et pour 2 syllabes de plus, 26 au lieu de 24, il faut 13 répétitions en plus, en tout 57.

Digitized by Google

Ceci donne une idée de l'intensité phénoménale de la mémoire des chiffres chez le calculateur Inaudi, lequel a retenu après une seule audition 42 chiffres. Chez lui la mémoire auditive des chiffres est plus de cent fois plus intense que chez le commun des mortels. Pour mesurer exactement l'intensité de la mémoire des chiffres chez Inaudi, il suffirait de constater combien il faut aux sujets ordinaires de répétitions pour arriver à retenir 42 chiffres. On aurait ainsi, en chiffres, la valeur de l'intensité de cette mémoire phénoménale.

Il est particulièrement intéressant de connaître l'intensité moyenne de la mémoire générale chez les enfants, de constater si elle varie et comment elle varie dans le cours du développement.

Prenons au hasard, parmi les nombreuses recherches. Voici la mesure de la mémoire des mots et de la mémoire des phrases, prise par MM. Binet et Henri, sur 380 enfants fréquentant les écoles primaires de Paris, et âgés de 7 à 12 ans. Les expérimentateurs se présentaient dans une classe, expliquaient

Digitized by Google

aux enfants l'expérience que l'on allait tenter. Chaque écolier plaçait devant lui une feuille de papier, inscrivait en tête son nom; on prononçait lentement, régulièrement, mais sans intonation, une série de 7 mots n'ayant aucun lien entre eux. Sitôt le septième vocable prononcé, les écoliers transcrivaient sur la feuille blanche les termes retenus. On a essayé de faire retenir ainsi de nombreuses séries de sept mots.

Des moyennes prises sur l'ensemble, il résulte que les enfants de 7 à 12 ans retiennent immédiatement environ 5 mots, exactement 4,7. Pour mesurer l'influence de l'âge on divisa les enfants en quatre groupes. Les plus âgés retiennent en moyenne 4,9; ceux de la classe suivante 4,8; ceux de la troisième classe 4,9 et enfin les plus jeunes 4,6. Sauf pour les tout petits, la mémoire immédiate est la même chez tous les sujets; elle ne varie pas de 8 à 12 ans.

Ces conclusions d'un travail fait sur des groupes, s'accordent en tous points avec les mensurations des plus précises faites sur l'intensité de la mémoire d'individus examinés à part et avec la plus grande minutie, au

Digitized by Google

laboratoire. M. Bourdon a mesuré la mémoire immédiate des chiffres et des mots chez cent enfants, élèves d'un lycée français. Il a eu à sa disposition des enfants mieux doués que la généralité et a pu les étudier à loisir.

Dès l'âge de huit ans, un enfant retient exactement 5 chiffres et 4 mots d'une syllabe ou de deux syllabes. (MM. Binet et Henri se servaient comme tests de mots plus longs.) Il est excessivement rare de rencontrer des enfants de huit ans qui ne peuvent arriver à ce résultat : retenir 5 chiffres ou 4 mots. Par contre, jamais aucun enfant de cet âge n'est parvenu à répéter sans faute, 10 chiffres, 10 lettres, 8 mots! Quelques sujets tout à fait supérieurs parviennent à retenir après une seule audition 9 chiffres, 9 lettres et 7 mots!

Mais voici qui est plus intéressant; en avançant en âge, l'enfant n'arrive pas à des résultats sensiblement supérieurs; la mémoire immédiate varie très peu de huit à vingt ans! « D'après les résultats, il y aurait lieu de distinguer deux périodes, l'une allant de huit à treize ans inclusivement, l'autre de quatorze à vingt. De quatorze à vingt ans le progrès est très peu sensible, si même il

Digitized by Google

existe; il est un peu plus marqué de huit à treize ans. »

Remarquons que ce qui a été mesuré dans ces expériences, ce n'est pas la mémoire pure, mais la mémoire avivée, renforcée par l'attention volontaire laquelle est, dans les conditions que j'ai décrites, portée à son maximum. Il faut convenir que l'immense et fastidieux travail que l'on exige des enfants sous prétexte de développer la mémoire, donne des résultats bien médiocres!

Mais si l'intensité de la mémoire demeure à peu près constante durant toute la période du développement du jeune homme, cela ne veut pas dire qu'on ne puisse augmenter la capacité à retenir; seulement ce n'est pas du tout à force de répétitions; les travaux sur la mémoire étudiée au point de vue qualitatif prouvent, qu'en employant certains procédés, on arrive à retenir bien plus aisément et de façon plus durable.

On rencontre assez communément des personnes qui parlant de leurs facultés intellectuelles vous disent : « Je retiens difficilement; je me crois du jugement, de la clair-

Digitized by Google

voyance, je suis intelligent, mais je n'ai pas de mémoire. — En êtes-vous certain? Avez-vous jamais songé à noter la nature des rares souvenirs que vous gardez? Charcot distinguait au point de vue de la mémoire du langage cinq groupes différents d'individus : quand on prononce devant diverses personnes, un mot, *cloche,* par exemple, ce terme évoque dans la conscience diverses images; mais chez l'un la représentation visuelle l'emporte sur toutes les autres; chez un second c'est l'image auditive qui domine; un troisième commencera à prononcer intérieurement le mot entendu; chez un quatrième ce sera l'image motrice graphique qui l'emportera; enfin chez quelques-uns les quatre images seront d'intensité à peu près égale.

D'une manière générale, la classification de Charcot est beaucoup plus exacte quand il s'agit de la mémoire des objets; plusieurs observations ont démontré que presque tous les hommes retiennent les mots de la même façon, sous forme d'images auditivo-motrices.

Il existe néanmoins des visuels pour la mémoire du langage; tel est, par exemple,

Digitized by Google

le célèbre calculateur Diamandi qui fut étudié au laboratoire de psychologie de la Sorbonne, en même temps qu'Inaudi. Au cours de ces expériences on a fait usage d'un test qui permet de distinguer presque immédiatement si quelqu'un est visuel ou auditif. C'est un procédé simple et facile, à la portée de tout le monde. On inscrit au tableau noir, ou sur une feuille de papier, mettons 25 chiffres ou lettres ou syllabes; mais au lieu de les disposer sur une seule ligne, on les range en cinq séries de cinq. Un visuel comme un auditif apprend ce tableau par cœur. Puis on demande aux sujets de réciter les chiffres dans un ordre déterminé, en commençant par le dernier de chaque colonne verticale, ou bien de répéter ceux qui sont rangés suivant une diagonale; pour y arriver, le visuel qui voit dans son imagination le tableau portant les 25 chiffres, n'a aucun effort à faire; pour l'auditif c'est une tout autre affaire; il doit retrouver le premier chiffre de la première ligne, le deuxième de la seconde et ainsi de suite; et pour cela il doit répéter plusieurs fois en recommençant la série. M. Inaudi, auditif, mettait, à faire ces expériences, envi-

Digitized by Google

ron trois fois autant de temps que M. Diamandi, visuel.

Quand on veut tirer de sa mémoire le secours que l'on doit en attendre, il convient avant tout de déterminer sous quelle forme, visuelle ou auditive, on retient le plus grand nombre de représentations. Il n'est nullement logique d'enseigner à tous les enfants la lecture et le calcul, d'une façon uniforme. Une foule de visuels apprennent le langage sous forme d'images auditivo-motrices. Dans les écoles très fréquentées on est obligé de dédoubler les classes; au lieu d'établir une VI^{a} et une VI^{b}, il serait plus judicieux de créer une VI de visuels et une VI d'auditifs et d'adapter les méthodes d'enseignement au développement caractéristique des élèves. Cette disposition épargnerait des efforts inutiles et ferait gagner du temps. Mais une semblable réforme est beaucoup trop raisonnable pour avoir quelque chance d'être adoptée de sitôt.

Les recherches expérimentales n'ont pas seulement établi la nécessité pour chacun de fixer les souvenirs sous la forme spéciale que

Digitized by Google

les représentations prennent de préférence, elles ont permis de mesurer l'intensité relative des diverses mémoires typiques. On fait apprendre à un sujet des séries de chiffres, syllabes etc. sous forme d'images visuelles pures, en l'empêchant de prononcer même mentalement; on note le pour cent des tests retenus. On lui fait ensuite fixer des tests en les présentant sous forme d'images auditives pures, et l'on note encore le pour cent des réponses exactes. Le rapport entre le premier nombre et le second mesure l'intensité relative des mémoires visuelle et auditive pures.

Enfin on a réussi à dégager les conditions qui augmentent chez tout le monde le rendement utile de la mémoire.

Un américain, M. Smith, dans un travail extrêmement consciencieux et fort étendu, a défini et mesuré les conditions les plus favorables pour faire rendre à la mémoire son maximum d'effet.

Procédant avec tous les soins les plus méticuleux pour donner à ses résultats la plus grande rigueur, il a fait apprendre à de nombreux sujets 2000 syllabes dénuées de

Digitized by Google

sens; et cela de trois façons : 1° Le sujet fixe les syllabes sous forme d'images visuelles pures; il chante une voyelle, ce qui l'empêche de prononcer même intérieurement. On a démontré d'ailleurs que le fait de chanter la même voyelle ne cause chez les sujets, qui y sont habitués, aucune distraction. 2° Le sujet regarde les syllabes et peut en même temps les prononcer intérieurement. Enfin, 3° il les prononce à haute voix.

De l'ensemble des résultats obtenus chez tous les sujets, il ressort qu'en se servant d'images visuelles seules ils retenaient environ le tiers des syllabes $\frac{3}{10}$; en se servant à la fois d'images visuelles et motrices d'articulation ils retenaient $\frac{5}{10}$ des syllabes; et enfin en prononçant à haute voix, c'est-à-dire en fixant les syllabes à la fois sous forme d'images visuelles auditives et motrices, ils en retenaient $\frac{6}{10}$, soit exactement le double de ce que donnait une mémoire isolée.

Les psychologues expérimentateurs ont pour souci constant de préciser, de remplacer les allégations vagues et les estimations

Digitized by Google

superficielles, les à peu près, par des données exactes, des formules.

Cela ne veut nullement dire que nous contestions l'importance des grandes questions phychologiques : la nature de l'esprit, l'immortalité de l'âme, la liberté de la volonté; mais nous croyons qu'il est utile, au point de vue psychologique et pédagogique, d'étudier les questions moins importantes; nous ne voulons en aucune façon remplacer la psychologie métaphysique, mais la compléter. Ceux qui s'efforcent de mettre leur métaphysique en harmonie avec les faits expérimentalement établis, suivent le mouvement scientifique. D'autres philosophes, moins avisés, nous font un procès de tendances. Ils partagent la prévention que beaucoup nourrissent contre les sciences expérimentales. Dans toute science il y a deux choses : des faits, des théories. Il est impossible et il serait absurde de nier les faits expérimentalement démontrés. Aussi s'attaque-t-on à nos théories, à nos hypothèses, aux opinions personnelles de tel savant.

Mais pour nous, les théories et les hypothèses n'ont qu'une importance très relative;

Digitized by Google

ce sont des moyens dont nous nous servons pour relier les connaissances que nous avons des faits et pour provoquer de nouvelles découvertes. Nous n'y tenons que comme à un instrument. Et si demain un seul fait absolument constaté venait infirmer la loi de la gravitation universelle, immédiatement nous abandonnerions cette théorie. Ce serait une nouvelle variation du concept de science, variation qui comme toutes les autres, résulterait d'un nouveau progrès, d'une nouvelle découverte; toutes les variations du concept de science sont le contre-coup d'une nouvelle victoire, d'un pas en avant vers la vérité.

Cependant, ces attaques contre la science expérimentale s'expliquent jusqu'à un certain point. Il est deux espèces de savants : les uns qui travaillent beaucoup et parlent peu, les autres qui travaillent moins et parlent davantage, Ces derniers sont surtout des théoriciens. Ce sont eux qui parlent le plus souvent, si pas le mieux, au nom de la science. C'est au nom de la science qu'ils tranchent toutes les questions, même les plus étrangères à leur spécialité. Comme on n'entend pour ainsi dire qu'eux, on finit par croire

Digitized by Google

qu'eux seuls représentent la scienee. Il faut dire que l'extension prodigieuse qu'a prise la publicité et en particulier le reportage n'est pas faite pour modérer la manie du bavardage.

Qu'un chimiste trouve le moyen de fabriquer du sucre avec de la sciure de bois, aussitôt tous les reporters courent l'interviewer. On demande à l'inventeur des détails sur sa découverte; il en donne; mais c'est si spécial, cela intéresse si peu le grand public; on voudrait connaître son sentiment sur les causes de la dépopulation de la France, l'issue de la guerre sud-africaine et les conséquences économiques de l'action des puissances en Chine. Le chercheur modeste allègue son incompétence. Alors on s'adresse à l'autre chimiste, celui qui n'a rien découvert mais qui n'en parle que plus volontiers. Et celui-là ne se fait pas prier et donne la solution... chimique des problèmes les plus ardus de la politique et de la sociologie. Et les abeilles des laboratoires finissent par pâtir des agitations de ces frelons!

Établir des faits, encore des faits et toujours des faits, et surtout des faits absolument

Digitized by Google

constatés, n'est-ce pas, pour ceux qui se réclament de la science expérimentale, le plus sûr moyen de servir la vérité?

Digitized by Google

Digitized by Google

Le sixième sens.

Digitized by Google

Digitized by Google

On admet couramment que l'homme normal possède cinq sens, ni plus ni moins. Dans notre pays du moins on dit communément de quelqu'un que l'on juge un peu timbré : il ne jouit pas de ses cinq sens. Le vulgaire réduit ainsi nos moyens d'orientation dans la vie aux indications fournies par la vision, l'audition, le toucher, le goût et l'odorat. Depuis longtemps les physiologistes et les biologistes ont constaté que l'être sensible éprouve des stimulations qu'on ne saurait ranger parmi les cinq espèces classiques. Aussi a-t-on proposé d'admettre un sens pour la douleur, par exemple, un autre pour la faim, d'autres pour l'innervation, pour les modifications générales de l'organisme, nos dépla-

Digitized by Google

cements et nos mouvements. Parmi tous le plus anciennement admis est *le sens musculaire,* que l'on peut à bon droit, chez l'homme, nommer le sixième sens (1). Un Anglais, Ch. Bell, professa, le premier, l'existence du sens musculaire. Il montra que nous avons conscience, c'est-à-dire connaissance immédiate, des contractions de nos muscles. Il avait eu l'ocassion d'en observer plusieurs cas. « Une mère nourrissant son enfant, atteinte de paralysie, perd la puissance d'un côté du corps, et en même temps la sensibilité de l'autre, circonstance extraordinaire et fâcheuse. Cette femme ne pouvait tenir l'enfant au sein, avec le bras non paralysé, qu'à la condition de regarder son nourrisson. Aussitôt que son attention venait à être distraite, les muscles du bras se relâchaient et l'enfant était en danger de tomber... Nous voyons dans ce cas que les nerfs du bras jouissent de deux propriétés distinctes... qui doivent l'existence à un ordre spécial de nerfs, et enfin, que la puissance musculaire

(1) Les zoologistes admettent aussi un sixième sens chez les poissons, ce n'est pas le sens musculaire.

Digitized by Google

est insuffisante pour régler les mouvements des membres, si la *sensibilité musculaire* n'est là pour l'accompagner (1) ». Sensibilité musculaire; le mot était créé, il n'a peut-être pas encore actuellement un sens nettement défini et généralement accepté. Si d'aucuns ont franchement considéré le sixième sens comme percevant les diverses contractions des muscles, d'autres ont contesté cette interprétation en attribuant la perception de notre activité musculaire en tout ou en partie au sens du toucher, à un sens articulaire. Ainsi si nous avons conscience des déplacements de notre bras dans l'espace, c'est ou bien parce que la peau ou les nerfs qui s'y terminent sont modifiés d'une façon quelconque par ces déplacements, ou bien parce que, dans les articulations où se font les mouvements, des nerfs spéciaux sont impressionnés par les déplacements des surfaces en contact. Du sens musculaire nous disons : 1° il a pour organe une série des nerfs sensitifs qui par-

(1) CH. BELL. *The hand, its mechanism and vital endowments as evincing design*, Londres, 1833, p. 202 : cité par M. Claparède (Thèse : *Du sens musculaire*, etc., Genève, Ch. Eggimann, 1897).

Digitized by Google

tant en majorité de la moelle par les racines postérieures, se distribuent aux différents muscles du corps; 2° les variations dans le degré de contraction des muscles qui travaillent, agissent mécaniquement sur les terminaisons de ces fibres sensorielles et y déterminent des courants nerveux tout comme la stimulation lumineuse en provoque dans le nerf optique et les vibrations sonores dans le nerf acoustique. Nous reviendrons sur ces points en développant les preuves anatomiques, physiologiques et psychologiques de l'existence du sens musculaire.

Considérons les arguments proposés par ceux qui nient l'existence du sixième sens et d'abord ceux qui expliquent la sensation de déplacement par le toucher. On pourrait soutenir que, si je sens le mouvement de flexion de mon avant-bras sur mon bras, cela résulte de ce que la peau du membre frotte contre mes vêtements; il est évident que ce frottement est perçu, mais si mon bras est absolument dénudé je percevrai néanmoins cette flexion, même si elle est assez faible pour que la peau de l'avant-bras ne puisse toucher celle du bras dans le pli du

Digitized by Google

coude. Et si je fais ces mouvements du bras dans l'eau, alors que le tégument est partout en contact avec un milieu homogène, les mouvements même légers des membres seront néanmoins perçus. D'autres adversaires diront que, si le toucher peut ne pas intervenir dans certaines sensations de mouvement, comme celles dont il vient d'être parlé, le sens articulaire intervient; si faible que soit la flexion de l'avant-bras sur le bras, l'articulation du coude est modifiée; donc, il n'y a pas d'intervention du toucher, soit; mais ce qui nous renseigne sur la flexion c'est la stimulation des nerfs sensitifs de l'articulation; il en sera de même toutes les fois que sans l'intervention du toucher nous percevrons un déplacement des parties mobiles de l'organisme. Mais comment les partisans de cette doctrine expliqueront-ils par l'intervention du sens articulaire la perception des mouvements de la pointe de la langue, par exemple? Sans aucune intervention du toucher, lorsqu'on remue même très légèrement la pointe de la langue, celle-ci étant retirée en arrière et la bouche étant fermée, on perçoit très nettement les légers mouve-

Digitized by Google

ments de bas en haut imprimés à la pointe

A côté de ceux qui essayent d'expliquer nos sensations musculaires par l'intervention d'autres sens, il est des savants qui déclarent résolument que nous ne percevons pas les contractions de nos muscles même quand ces contractions sont intenses. Remarquons qu'il existe deux sortes de sensations musculaires ; les premières sont celles que nous ressentons lorsque des contractions et des relâchements déterminent le déplacement de parties mobiles; quand il se produit des mouvements proprement dits. La seconde espèce de sensation musculaire a lieu sans déplacement proprement dit : supposons l'avant-bras tenu en supination formant un angle droit avec le bras; pour maintenir le membre dans cette position il faut une certaine contraction, notamment du biceps, et un certain relâchement, surtout dans le triceps; au moment où le mouvement de flexion se produit, nous percevons une première sensation musculaire. Mais l'avant-bras a un certain poids; pour soutenir ce poids le biceps doit continuer à se contracter avec une force proportionnelle, d'où une autre sensation musculaire, celle

Digitized by Google

résultant de la contraction continue du biceps faisant contre-poids. Si l'on charge cet avant-bras, qui pèse déjà un certain poids, d'autres poids supplémentaires, la contraction du biceps devra devenir de plus en plus intense, il y aura une contraction brusque, au moment où l'addition du poids tendra à faire fléchir l'avant-bras, puis une contraction un peu moindre mais continue proportionnée à l'effort déployé. Les sensations musculaires provoquées par l'addition de poids de valeur connue sont susceptibles d'être comparées entre elles et mesurées approximativement du moins. Le poids que nous attribuons à un objet donné dépend de la sensation musculaire provoquée par la contraction faisant contrepoids. C'est la contraction brusque du début, lorsque nous soupesons, qui est la plus sensible; mais l'autre sensation est néanmoins perçue.

On comprend qu'il soit possible de mesurer la finesse du sens musculaire chez un sujet donné, par les moindres variations de poids qu'il est capable de distinguer. Et de fait, on peut déterminer par ce procédé la délicatesse du sens musculaire, à la condition d'agir avec certaines précautions. On suspen-

Digitized by Google

dra, je suppose, au doigt index d'un sujet un poids de 100 grammes; il s'agira de trouver le poids le plus faible supérieur ou inférieur qu'il pourra distinguer du poids étalon, 100 grammes. Pour y parvenir il faudra suspendre chacun des poids employés à un fil, rigide si possible, terminé par un anneau mince, n'ayant avec le doigt qu'un contact linéaire, et dont la température ne diffère pas sensiblement de celle du doigt. Il faudra que le sujet ne voie pas les poids qu'on lui fait peser car, leurs dimensions étant différentes, il s'ensuivrait une cause d'erreur dont nous parlerons tantôt. Que si l'on veut permettre au sujet de regarder tout en soupesant, il conviendra de dissimuler les poids dans des récipients tous égaux de formes et de dimensions, et alors encore on risquera de provoquer des erreurs en sens inverse de la précédente. C'est qu'en effet, quand un homme normal — et c'est à dessein que j'ajoute le qualificatif — quand un homme normal soupèse un objet quelconque dont il connaît d'une certaine manière le volume, cette dernière connaissance modifie la sensation de pesanteur. Une caisse vide paraît

Digitized by Google

toujours relativement plus légère qu'un cube plein pesant exactement le même poids et par conséquent de volume beaucoup moindre. Que l'on connaisse le volume de l'objet pesant, soit par la vue, soit par le toucher, la modification de la notion de pesanteur se fait toujours sentir bien qu'elle puisse agir plus ou moins dans l'un et l'autre cas.

Prenons dix objets pesant tous le même poids, 125 grammes, par exemple, mais ayant chacun un volume sensiblement différent. Si nous les soupesons sans les regarder ni les toucher, les tenant suspendus à un fil rigide, au moyen d'un anneau mince porté à la température du doigt, nous jugerons que ces dix objets pèsent sensiblement le même poids. Refaisons la même opération en regardant chacun des objets suspendus aux fils rigides, et nous estimerons que le plus petit est le plus lourd, le plus grand le plus léger. Si l'on nous prie de les ranger tous les dix en commençant par le plus léger et finissant par le plus lourd, il se trouvera qu'ils seront placés en diminuant de volume depuis le premier jusqu'au dernier. Si nous soupesons ces mêmes objets, dans l'obscurité

Digitized by Google

encore, mais non plus suspendus à un fil, tenus au contraire sur le plat de la main, nous jugerons encore qu'ils sont de poids inégaux et nous les rangerons en série comme précédemment, avec cette différence que les volumes décroîtront selon la notion que le toucher nous en aura fournie et qui peut différer quelque peu de celle que nous avait donnée la vue.

Partant de ce fait que, si nous connaissons le volume d'un objet, notre notion de poids en est altérée, un savant genevois, M. le docteur Flournoy, professeur à l'Université de Genève, conclut que le sens musculaire n'existe pas. En effet, ce sens devrait nous renseigner sur le degré de contraction de nos muscles faisant contrepoids à un objet pesant; donc il nous renseignerait sur le poids réel, ou absolu si l'on veut, des objets soupesés. Or il suffit de regarder ou de toucher des corps pesants pour ne plus percevoir leur poids absolu; il suffit de regarder ou de toucher pour que le sens musculaire ne donne plus la notion de poids : preuve que ce sens n'existe pas. S'il existait, il donnerait directement et malgré tout la

Digitized by Google

notion de poids absolu; la vue et le toucher pourraient ajouter d'autres notions, mais la première devrait subsister. L'illusion en vertu de laquelle les enfants disent qu'un kilo de plumes pèse infiniment moins qu'un kilo de plomb, cette illusion, dis-je, montre que la notion de poids absolu s'évanouit dans les circonstances ordinaires de nos perceptions. Pour établir sa théorie, M. Flournoy a fait faire par 50 personnes des séries d'expériences à peu près dans les conditions que nous avons décrites : soupeser des objets dans l'obscurité, les ranger par ordre de poids, etc.

Les objets présentés étaient assez hétéroclites : une caisse, un étui, etc., pesant chacun 112 grammes, dont le plus grand cubait 2100 centimètres et le plus petit 10 centimètres seulement. L'expérimentateur présentait les dix objets disposés sans ordre sur une table et priait les sujets de les aligner suivant le poids.

Sur cinquante personnes, « une seule, très exercée à estimer le poids réel des corps d'après leur nature et leur volume, a diagnostiqué l'égalité des poids... aucune

Digitized by Google

des 49 autres personnes n'a deviné l'égalité des poids... et toutes ont éprouvé une différence considérable, sinon entre tous les objets dont quelques-uns paraissaient presque égaux et n'ont été classés qu'avec incertitude, du moins entre les extrêmes de la série ». Le plus grand des dix objets pesant 112 grammes a été déclaré le plus léger, le plus petit a été estimé le plus lourd; les huit objets intermédiaires ont généralement paru plus lourds à mesure que leur volume diminuait.

Pour la seconde série d'expériences, M. Flournoy avait fixé à chaque objet un fil rigide terminé par une boucle dans laquelle les sujets introduisaient le doigt; 31 sujets nouveaux ont été priés de ranger les objets (portés maintenant à 120 grammes) dans l'ordre des poids croissants. L'arrangement a été le même que dans les expériences précédentes. L'objet le plus grand a été déclaré le plus léger, et le plus petit trouvé le plus lourd.

Quand les sujets répétaient l'expérience en tenant les yeux fermés, tous les objets étaient estimés égaux en poids.

Digitized by Google

Aux expériences de M. Flournoy et à la conclusion qu'il en tirait, je répondis en affirmant que s'il est vrai qu'en soupesant dans l'obscurité des objets suspendus à un fil nous ne percevons que des poids que l'on peut appeler absolus, il n'est pas moins certain que lorsque nous voyons ou touchons les objets soupesés nous percevons à la fois des poids et des volumes, donc fatalement le rapport de l'un à l'autre ou des poids relatifs, de certaines densités. Mais par le fait que nous percevons des densités — c'est-à-dire à la fois le volume, par la vue ou le toucher, et le poids absolu, par le sens musculaire — notre illusion, si on peut appeler illusion la perception des densités, résulte justement du concours des sens visuel et tactile d'une part et du sens musculaire d'autre part; le rôle de celui-ci est aussi important que celui des deux autres, et s'il n'intervenait pas nous n'aurions pas de notion du poids relatif; l'illusion dite de poids prouve, autant et aussi bien que la notion réelle de poids, l'existence et l'intervention du sens musculaire. Que lorsque nous voyons ou touchons un corps pesant, c'est le rapport

Digitized by Google

du poids au volume, sa densité ou mieux une certaine densité que nous percevons, on s'en convainc aisément par l'expérience de tous les jours : prenons un objet de poids constant, une bouteille pleine d'eau par exemple, plaçons-la sur la main, alternativement par le goulot (sur le bouchon) ou par le fond : dans le premier cas elle paraît toujours plus pesante que dans la second; le poids est constant, mais dans le premier cas la surface en contact est petite, d'où estimation d'un volume réduit; dans le deuxième cas la surface couverte est considérable, d'où l'idée de volume plus grand.

Pour démontrer expérimentalement mon assertion, et prouver que des poids nous paraissent égaux quand les densités sont égales, je fis construire une série de cubes ouverts d'un côté et dans lesquels on pouvait introduire des poids à volonté. Deux séries d'expériences furent instituées : le sujet soupesait des cubes qu'il regardait; puis il soupesait des cubes tenus sur la paume de la main posée à plat, l'expérience se faisant dans l'obscurité. Le plus petit des cubes employés avait exactement cinq centimètres

Digitized by Google

de côté, il pesait 39 grammes, sa densité était donc de 0,31. Or 39 sujets ont déclaré égal le cube de six centimètres de côté, lorsque celui-ci pesait 70 grammes (dans les expériences où le toucher seul renseignait sur le volume), ce qui donne une densité de 0,32 contre 0,31, donc sensiblement égale ; ils ont estimé égal le cube de sept centimètres de côté quand il pesait 100 grammes, ce qui donne une densité de 0,30. Dans la série d'expériences où la vision renseignait sur le volume, les mêmes sujets ont déclaré égal au cube étalon de cinq centimètres pesant 39 grammes, le cube de six centimètres de côté quand celui-ci pesait 68 grammes, ce qui donne une densité de 0,31 indentique à celle de l'étalon ; et égal à ce dernier le cube de sept centimètres de côté quand il pesait 98 grammes, soit une densité de 0,29. On voit que pour ces dimensions et ces poids l'égalité est perçue quand la densité est identique, et que ce que nous appelons poids d'un objet vu ou touché est bien évidemment le rapport de son poids réel à son volume. Quand on continue à comparer à

Digitized by Google

l'étalon des cubes de plus en plus grands, d'autres illusions interviennent qui changent un peu le rapport; la densité diminue (1).

Par la suite, M. le docteur Claparède, privat-docent à l'Université de Genève, a combattu ces conclusions; dans son dernier travail il conclut que l'illusion résulte de l'effort trop grand que nous faisons instinctivement pour soulever un objet de volume considérable; en voyant une caisse de 2100 centimètres cubes par exemple, nous supposons qu'elle a un poids plus ou moins proportionné, nous nous mettons en mesure de faire un effort approprié et contractons fortement nos muscles pour la soulever: après, nous constatons que l'effort est disproportionné, et nous concluons que l'objet est plutôt léger. Cette interprétation, acceptable si on ne tient compte que de la sensation que produit le soulèvement, n'est plus guère admissible quand le sujet reçoit des objets pesants sur les mains posées à plat sur une table. Je renvoie entre autres

(1) Voyez mon étude sur les illusions de poids dans *Études de Psychologie*. Paris, Alcan, 1901.

Digitized by Google

au travail d'un de mes élèves, M. Laureys; et qui est intitulé : *Comment l'œil et la main nous renseignent différemment sur le volume des corps* (1). Des nombreuses expériences que j'ai faites et dans lesquelles le sujet ne soulevait nullement les objets, il résulte que l'illusion se produit toujours même quand cette sensation d'effort fait complètement défaut.

Après avoir montré l'inanité des tentatives entreprises pour prouver l'inexistence du sens musculaire, exposons brièvement les preuves directes de son existence. Elles sont de trois sortes.

Les premières sont d'ordre anatomique; elles concernent l'organe même qui recueille les sensations musculaires. On sait que les nerfs rachidiens naissent sur la moelle épinière par deux racines, l'une antérieure composée presque exclusivement de fibres motrices se rendant aux principaux muscles, l'autre postérieure presque exclusivement composée de fibres sensitives. Or, ceci se

(1) Année Psychologique. Paris, Schleicher frères, 1900.

Digitized by Google

déduit d'expériences trop longues à exposer ici, une partie des fibres qui aboutissent aux muscles ne viennent pas des racines antérieures motrices des nerfs rachidiens, et en outre une partie des fibres sensitives des racines postérieures ne vont pas à la peau; les muscles en reçoivent un certain nombre. Il y a, par conséquent, dans les muscles deux sortes de terminaisons nerveuses : les unes motrices déterminant les contractions, les autres sensitives modifiées, mécaniquement, sans doute, par ces contractions mêmes. La terminaison de ces fibres sensitives affecte une forme particulière bien déterminée et s'appelle le fuseau musculaire. Comme le dit M. R. S. Woodworth (1), la découverte des organes du sens musculaire ne date pas de loin. La théorie a précédé la preuve histologique de l'existence d'un sens spécial. Ce sont surtout les travaux de M. C. S. Sherrington qui ont fait faire un pas décisif à la théorie de Ch. Bell. Sherrington

(1) *Le Mouvement*, dans : *Bibliothèque internationale de Psychologie expérimentale normale et pathologique.* Paris, Doin, 1903.

Digitized by Google

ne s'est pas contenté de preuves anatomiques. — « Dans les muscles où toutes les fibres nerveuses motrices ont été enlevées par dégénération, je n'ai jamais manqué de trouver chaque fuseau dans le muscle qui possédait encore des fibres nerveuses myélinées. On peut suivre ces fibres, qui partent des racines sensorielles, pénètrent dans le fuseau et s'y terminent (1) » — il a essayé de les renforcer par d'autres preuves physiologiques, notamment en produisant des réflexes par la stimulation directe d'un muscle ou de son nerf. « Une expérience très instructive est celle de Sherrington, qui sépare d'abord le cerveau du reste du système nerveux, par une section au-dessus du niveau du *pons Varolii.* Cette opération donne lieu à la *rigidité décérébrée,* condition d'une forte contraction tonique des muscles extenseurs. Ensuite il coupe le nerf qui soutient l'un des muscles flexeurs de derrière la cuisse et stimule le tronçon central du nerf coupé. Le résultat est une contraction réflexe des autres flexeurs et une relaxation des exten-

(1) Cité par Woodworth, *ibid.*, p. 6.

Digitized by Google

seurs (1). » On a trouvé également des nerfs sensitifs dans les jointures, mais on n'a pu démontrer qu'ils se trouvent dans la surface articulaire elle-même; il semble même probable que ces nerfs se terminent dans l'intérieur de l'os. Quoi qu'il en soit concluons avec M. Woodworth : « L'évidence anatomique et physiologique de l'existence des nerfs sensoriels est mieux acquise pour les muscles que pour les jointures (2). »

L'existence de nerfs sensitifs spéciaux se terminant dans les muscles n'est pas une preuve suffisante de l'existence de sensations musculaires *conscientes*. On a montré qu'il y un organe sensoriel, des nerfs sensitifs dont l'excitation provoque des réflexes; démontrons maintenant que les contractions musculaires, stimulants spécifiques de ces nerfs, peuvent arriver à l'écorce cérébrale et nous donner des sensations conscientes du même genre que celles que nous envoient l'œil, l'oreille et les autres sens.

Il faut prouver que des stimulations

(1) Cité par Woodworth, *ibid.*, p. 10
(2) Id. *ibid.*, p. 11.

Digitized by Google

des nerfs sensitifs se terminant dans les muscles, donnent réellement et distinctement des sensations. La grosse difficulté consiste à séparer le sens musculaire de celui du toucher, à supprimer toute intervention possible des nerfs de la peau. Soit que l'on opère sur des sujets qui par suite d'accident ou après une opération, ont les muscles mis à nu, ainsi que l'a fait Duchenne, soit que l'on anesthésie la peau du sujet comme l'a fait Goldscheider (1), dans l'un et l'autre cas les stimulations électriques ou les pressions produisent des sensations de toucher émoussées si la stimulation est faible, et très douloureuses si elle est suffisamment intense. J'ai deux fois observé moi-même cette dissociation bien nette entre les sensations de toucher proprement dites et le sens des mouvements; c'était au moment où on m'arrachait une grosse molaire après m'avoir soigneusement anesthésié la muqueuse au moyen d'une solution de cocaïne; je n'éprouvais pas une douleur vive semblable à celle que je redoutais pour l'avoir plusieurs fois

(1) Cité par Woodworth, *ibid.*, p. 12.

Digitized by Google

ressentie, mais j'avais la perception très nette des secousses que le dentiste imprimait à son davier et un sentiment vague de compression douloureuse.

C'est surtout dans certaines maladies nerveuses que l'on voit le rôle joué par le sens musculaire dans la coordination de nos mouvements. Un sujet dont un membre est complètement anesthésié ne peut plus mouvoir ce membre sinon en le regardant, c'est-à-dire en substituant aux images motrices musculaires et tactiles qui font défaut, des images motrices visuelles. Si au contraire l'anesthésie ne s'étend qu'aux seuls nerfs tactiles, le malade peut mouvoir le membre sans le regarder; on n'observe dans ces mouvements qu'une certaine incertitude, des tâtonnements.

Ces anesthésies totales sont des plus instructives pour montrer jusqu'où va l'influence du sens musculaire sur nos mouvements habituels. Songeons que la simple abolition de la sensibilité cutanée n'empêche ni l'exécution de nos divers mouvements usuels, ni même la perception de ces mouvements, ni encore la perception des poids.

Digitized by Google

Un sujet dont le sens tactile est virtuellement supprimé, pourra faire les expériences dont j'ai précédemment parlé; or voici quelle est la situation d'un sujet privé à la fois et du sens tactile et du sens musculaire : au lieu d'un être presque normal, nous avons l'étrange personnage dont MM. Gley et Marillier nous donnent la description. Il s'agit d'un malade entièrement dépourvu de toute sensibilité tant superficielle que profonde, dans la moitié supérieure du corps.

« Lorsque L... a les yeux bandés, nous pouvons placer son bras dans toutes les positions que bon nous semble. Il ne sait pas que nous avons changé ce bras de place. Nous pouvons, sans qu'il s'en aperçoive, le fléchir et l'étendre alternativement. Il a la main posée sur le genou; nous ôtons sa main, nous élevons son bras au-dessus de sa tête, en même temps que nous posons notre main sur son genou; il croit que c'est toujours la sienne qui occupe cette place. Nous pouvons faire exécuter à son bras tous les mouvements que nous voulons, sans qu'il en sache rien, et cependant il exécute lui-même — en tâtonnant, il est vrai, et avec

Digitized by Google

de grandes difficultés et un retard notable — les mouvements que nous le prions d'accomplir.

« Remarquons, du reste, que L... est devenu maladroit : il casse les objets qu'il touche — incapable qu'il est de mesurer son effort — lâche son verre, sa bougie dès qu'il cesse de regarder sa main. Les mouvements qui lui sont habituels, il peut encore les exécuter, sans être obligé de les diriger en regardant ce qu'il fait, mais il ne peut plus les exécuter aussi sûrement.

« Nous prenons trois flacons de grès — deux sont vides et pèsent chacun 250 grammes, le troisième est plein de mercure et pèse 1850 grammes. Nous prions L.... de les soupeser et de nous dire lequel est le plus lourd. Il déclare qu'il les trouve tous trois pareils... Il a même déclaré, tenant à la main le flacon plein de mercure, ne lui trouver aucun poids.

« Nous plaçons successivement dans sa main (les yeux étant toujours bandés) un morceau de cire à modeler, une tige de bois très dur, un gros tube de caoutchouc, un journal plié en long et froissé, et nous

Digitized by Google

le prions de serrer. Il ne sent aucune différence de résistance et ne s'aperçoit même pas qu'il tienne rien dans sa main.

« Nous avons attaché très solidement à L... les avant-bras sur une table avec une bande, de manière à ce qu'il ne puisse les fléchir. Nous lui avions, bien entendu, tout d'abord bandé les yeux. Nous l'avons prié alors de plier les bras et de nous dire quand il aurait accompli le mouvement. Dans toutes les expériences que nous avons faites il a toujours cru avoir réussi à plier complètement les bras, tandis qu'en réalité ils bougeaient à peine. Nous lui avons demandé alors comment, ne voyant pas et ne sentant pas, il pouvait savoir qu'il avait plié les bras; il nous a répondu qu'il n'en était pas bien sûr, mais qu'il croyait bien avoir accompli le mouvement, à cause du temps qu'il y avait mis (1). »

Cette longue mais minutieuse description montre mieux que toutes les explications le rôle fondamental du sens musculaire

(1) REVUE PHILOSOPHIQUE, 1887, XXIII, cité d'après M. Woodworth, *op. cit.*, p. 15.

Digitized by Google

dans nos mouvements les plus habituels.

Pour terminer ce résumé des preuves de l'existence d'un sens spécial nous renseignant sur les mouvements de nos divers muscles, il faut examiner quelle est exactement la notion que nous percevons à chacun de nos mouvements conscients. Il faut bien avouer que la localisation de l'excitant si précise quand il s'agit de la vision, voire de l'audition et du toucher, semble beaucoup plus vague quand il s'agit du mouvement. Est-ce dans nos muscles, dans nos articulations ou sur nos tendons que commencent les sensations de mouvement? D'après les données histologiques, les fuseaux musculaires étant localisés dans les muscles, nous devrions répondre : les mouvements perçus commencent dans les muscles. Malheureusement les divers expérimentateurs ne sont pas d'accord sur cette conclusion, quelques-uns et non des moindres considèrent les articulations comme le siège des mouvements actifs et passifs. Daprès Woodworth, les diverses sortes de sensations musculaires commencent sur des points différents : ainsi les sensations de *rotation*

Digitized by Google

active et passive commencent dans les jointures; les sensations de *crampes* dans les muscles; les sensations de *fatigue* en partie dans les muscles, en partie dans les jointures. Quant aux sensations de *pesanteur* et de *tension musculaire,* une observation minutieuse montre qu'elles intéressent davantage les articulations et peu les muscles eux-mêmes. Une dernière sorte de sensations musculaires, les sensations de *résistance,* surtout étudiées par Goldscheider, semblent aussi intéresser surtout les articulations.

II.

Longtemps considéré comme négligeable, le sens musculaire doit désormais être placé au même rang que les cinq autres sens que possède tout homme normal; il a un organe spécial, très étendu; comme le toucher, le sixième sens a pour appareil tout un faisceau de nerfs crâniens et spinaux, spinaux surtout, dont les fibres se terminent dans les fuseaux musculaires, dans les muscles mêmes ou dans les parties directement voisines. Le stimulant propre spécifique du sixième sens est la contraction musculaire

Digitized by Google

ou mieux la modification apportée dans le degré de contraction du muscle.

Et non seulement le sens musculaire avec son appareil spécial et son stimulant spécifique doit être mis au même rang que les cinq autres, mais si l'on tient compte du rôle essentiel qu'il joue dans l'ensemble de nos sensations et perceptions, il faut le considérer comme le premier de tous, comme le sens fondamental. Il y a vingt ans un professeur de clinique, le Dr Verriest de l'Université de Louvain, me formulait cette proposition; j'en fus alors surpris, mais profondément frappé : « C'est notre sens fondamental. » Cette idée m'a poursuivi souvent; j'y ai beaucoup réfléchi et je dois déclarer qu'après toutes mes expériences personnelles, mes observations et mes lectures, je suis absolument convaincu aujourd'hui que mon savant collègue a parfaitement raison. Je ne puis donner tous les arguments qui militent en faveur de cette thèse; il en est tirés des faits cliniques, de l'observation, de la vie courante, etc.; je me bornerai aux preuves simplement psychologiques et je choisirai autant que possible des faits que chacun peut vérifier.

Digitized by Google

Quand un son frappe l'oreille, qu'un rayon lumineux ébranle la rétine, ni les nerfs gustatifs, ni les olfactifs, ni ceux du toucher n'en sont sensiblement affectés, chacune de ces cinq sortes de sensations se limite à son organe propre. Or le rayon lumineux qui frappe la rétine n'affecte pas seulement les centres optiques; la vibration sonore qui ébranle l'organe de Corti, ne s'arrête pas aux centres acoustiques; l'un et l'autre passent dans des muscles et modifient plus ou moins la tonicité de ceux-ci. Ce n'est point là une hypothèse, une simple déduction, mais une vérité expérimentalement démontrée, absolument établie. En 1887, M. le Dr Féré, médecin de l'Hospice de Bicêtre, publiait un petit volume fort suggestif intitulé : *Sensation et mouvement, études expérimentales de psychomécanique* (1).

Partant des observations d'anthropologistes, de physiologistes et de cliniciens sur la puissance de l'effort musculaire, M. Féré entreprit de mesurer l'énergie que diverses stimulations engendrent dans la muscula-

(1) Paris, Alcan.

Digitized by Google

ture. Chacun sait que sous l'empire de certaines stimulations psychiques la force musculaire d'un sujet est susceptible de s'accroître dans des proportions considérables. Les émotions notamment produisent sur l'énergie musculaire des effets excitants ou déprimants que l'observation courante nous permet de constater chaque jour. La colère peut doubler nos forces, la peur nous rend faibles comme des enfants. Or cette action excitante ou déprimante n'est pas propre seulement aux émotions, elle se manifeste encore plus ou moins après chaque sensation. Si l'on affirme que les sonneries éclatantes d'une fanfare belliqueuse accroissent l'énergie des soldats, nul ne s'en étonnera; mais que l'on prétende que l'action d'une lumière rouge produise un semblable effet, cela pourra sembler moins compréhensible. Il en est pourtant ainsi. Les sensations auditives, visuelles, olfactives, etc. produisent, sans l'intervention de l'association des idées, directement et par elles-mêmes une action excitante ou déprimante sur la musculature, une modification dans la tonicité et conséquemment dans la force des muscles. Citons quelques faits.

Digitized by Google

Pour mesurer l'action dynamogène d'une sensation donnée, on procède à peu près comme suit. Le sujet étant installé convenablement à portée d'un dynamomètre inscripteur, fait une série de pressions; on note la valeur de celles-ci. Puis on fait brusquement intervenir une stimulation visuelle, auditive ou autre et on note les accroissements ou diminutions de pression correspondants. Pour mesurer l'influence des sons, M. Féré s'est servi de diapasons donnant des nombres variables de vibrations (pour les détails, je renvoie à son ouvrage) (1). Il a pu constater que l'action dynamogène des sons varie, et avec la hauteur, et avec l'intensité. Citons les résultats obtenus dans une expérience où l'on mesurait l'influence du nombre de vibrations. Un diapason à poids, construit tout exprès pour obtenir avec le même instrument huit notes qui se suivent depuis ut_2 jusque ut_3 inclusivement, a servi à stimuler le nerf acoustique, d'abord par l'oreille externe comme cela se passe habituellement, et puis directement à travers

(1) M. Féré, *op. cit.*, pp. 34 et suiv.

Digitized by Google

la boîte crânienne. Les excitations portant sur le nerf par la voie ordinaire du conduit auditif externe et de l'oreille moyenne ont donné les résultats suivants :

Ut_2	26	kil.
$Ré_2$	27	»
Mi_2	28	»
Fa_2	28	»
Sol_2	31	»
La_2	35	»
Si_2	38	»
Ut_3	45	»

Le son produit par un nombre de vibrations donné ayant déterminé un accroissement d'énergie (x force normale $+$ y excitation produite par ut_2), il a suffi de doubler le nombre des vibrations pour produire un accroissement d'énergie de 19 kilos. On voit que l'action des sons sur la tonicité des muscles est réellement considérable. Qui oserait nier que de pareilles modifications soient nettement conscientes?

L'auteur a fait des mensurations pour déterminer l'influence des stimulations audi-

Digitized by Google

tives sur l'énergie de l'effort soutenu aussi bien que sur la puissance de l'effort brusque.

Les stimulations visuelles comme les auditives ont un pouvoir dynamogène différent et dans l'effort soutenu, et selon que la lumière est diversement colorée. Ainsi sur un sujet dont la pression dynamométrique normale de la main droite est de 23 kilos, l'impression des rayons lumineux bleus porte cette pression à 24 kilos;

les verts	à 28	kil.;
les jaunes	à 30	»
les orangés	à 35	»
les rouges.	à 42	»

Cette influence dynamogène du rouge est donc bien nette et beaucoup plus intense qu'on ne le soupçonnerait. J'ai lu quelque part une confirmation très curieuse de cette action excitante de la couleur rouge sur l'espèce humaine. Il s'agissait, si je me rappelle bien, d'un atelier dans lequel des ouvrières travaillaient à la confection de plaques photographiques. L'atelier était éclairé par des fenêtres de couleur rouge. Or depuis long-

Digitized by Google

temps les ouvrières qui y étaient occupées se signalaient par une irritation extraordinaire : ce n'était que disputes, cris, injures. Un jour quelqu'un s'avisa de remplacer les verres rouges des fenêtres par d'autres de couleur verte. Immédiatement le calme le plus complet règna dans l'atelier. Pareil résultat ne doit pas nous surprendre, si nous comparons les chiffres cités plus haut; l'accroissement d'énergie musculaire produit par la lumière verte est de 5 kilos seulement pour une force initiale de 23 kilos, tandis que l'augmentation d'énergie est de 19 kilos lorsque le sujet est stimulé par des rayons lumineux rouges : 19 kilos comparés à une force normale de 23 kilos, celle-ci est presque doublée!

J'engage vivement le lecteur à prendre connaissance des autres résultats obtenus par le savant directeur de Bicêtre; son livre est des plus intéressants. Une étude récente, dans laquelle le même auteur s'est inspiré de mes recherches sur l'homme droit et l'homme gauche, est remplie de données du même genre établissant les influences

Digitized by Google

excitantes et déprimantes étudiées du côté gauche et du côté droit (1).

Ces conclusions basées sur des mesures exactes ne sont que la confirmation scientifique d'idées courantes. Le poltron qui veut se donner du cœur demande a l'alcool une accélération de la circulation générale et, par suite, un relèvement de l'énergie musculaire. Qui de nous n'a entendu donner ce fâcheux conseil à ceux qui manquent d'appétit : « Si vous ne pouvez manger, buvez un bon verre de vin »? Car nous avons nettement conscience de l'accroissement de forces musculaires produit par ce stimulant; nous tenons naïvement l'effet produit pour équivalent à celui d'une alimentation réconfortante. Le vulgaire confond sans cesse *fortifiant* et *stimulant, excitant* et *nourrissant.* Ce n'est pas seulement le sens gustatif que nous stimulons pour éperonner notre énergie; les excitants lumineux et auditifs, auditifs surtout, sont des remontants dont la valeur est reconnue depuis les temps les plus reculés. Les musiques militaires n'ont pas été inven-

(1) ANNÈE PSYCHOLOGIQUE, volume VII.

Digitized by Google

tées uniquement pour l'amusement des badauds et la joie des bonnes d'enfants. Elles ont, dès la plus haute antiquité, servi à la fois à réconforter les hommes et à régler leurs mouvements. C'est là un but très sérieusement poursuivi dans tous les pays, et chacun a pu observer que depuis un certain nombre d'années le coloris orchestral de ces musiques s'est sensiblement modifié. Quand j'étais enfant, les airs que jouaient les soldats étaient entraînants sans doute mais moins piquants que ceux d'à présent : les diverses sortes de trompettes avaient le rôle principal; actuellement la flûte, le fifre, les triangles, les clochettes ont un rôle important, presque prépondérant, dans certaines musiques militaires du moins; or les timbres de ces instruments stimulent les muscles beaucoup plus vivement que ceux de la trompette. Rappelons-nous le tableau de M. Féré : ut_2 donnant au dynamomètre 26 kilos et ut_3 45 kilos!

En résumé, toute sensation visuelle, auditive, gustative, etc. accroît la tonicité des muscles; cette augmentation d'énergie est parfois tellement considérable qu'il nous

Digitized by Google

est impossible de comprimer la force qu'elle éveille en nous, d'inhiber les mouvements qu'elle ébauche. Plus la sensation est intense, soit par le nombre de vibrations, soit par l'attention que nous y prêtons, plus intense aussi est l'accroissement d'énergie qu'elle provoque dans la musculature. L'art contemporain, surtout dans la littérature et en particulier dans la littérature française, se caractérise par le souci parfois maladif des images intenses, et les effets troublants de ces ébranlements sensoriels trop vifs ont un contre-coup indiscutable dans tout l'organisme, précisément par l'intermédiaire du sens musculaire. Il me semble que la lecture des auteurs classiques, des écrivains français du XVII^e^ siècle notamment, laisse dans l'âme un sentiment d'apaisement, presque de sérénité; certaine musique classique produit un effet semblable, les symphonies de Mozart, de Haydn : on jouit avec la partie supérieure de son être, l'esprit s'anime sans que les sens soient troublés. C'est que dans un cas comme dans l'autre, littérature et musique, il n'y a ni heurts, ni stimulations trop vives. Les phrases se déroulent avec une harmo-

Digitized by Google

nieuse régularité, on se croirait dans un de ces anciens salons de style aux canapés symétriquement disposés, aux longues files de sièges tous semblables alignés contre des tapisseries assorties, où toutes les parties de l'ameublement sont disposées pour faire valoir l'ensemble; lieu choisi pour mener des entretiens polis sur des sujets élevés. Par contre, les descriptions de la nature nous apparaissent dans ces auteurs classiques d'une pauvreté, d'une fausseté qui nous fait sourire; ils ont pourtant vu comme nous des montagnes, des forêts, des fleurs! A coup sûr, ils ne les ont pas regardées! Rien de plus caractéristique que le choix des qualificatifs qu'ils préfèrent : pour les sensations *gracieux, charmant, aimable,* termes vagues qui n'évoquent rien de sensible; pour les émotions *affreux, horrible,* etc.; mais où trouver chez eux le mot qui *peint,* le qualificatif pittoresque? Je crois bien que le fameux « ces serpents qui sifflent sur vos têtes » a été considéré comme une hardiesse. Comparez à cette composition régulière, mais un peu grise, l'écriture artiste des maîtres contemporains! Et, en musique, une sympho-

Digitized by Google

nie de Haydn à la symphonie fantastique de Berlioz! Le choix du qualificatif a été poussé de nos jours jusqu'à la minutie, jusqu'à l'exaspération; certains, les Goncourt, par exemple, ont appliqué à choisir leurs images les délicatesses de leurs nerfs de peintres affinés par l'anémie, et je ne parle pas d'Edgar Poë, de Baudelaire et de leurs imitateurs aux nerfs vraiment malades. Nous sommes loin de la modération pondérée des classiques; mais par contre quelle vie, quelle vérité dans les descriptions, quel mouvement, quel admirable rendu de la vraie nature!

Plus les sensations visuelles, auditives, etc. sont vives et nettes plus profondément elles ébranlent la musculature. Cette action directe sur la tonicité de l'ensemble des muscles se manifeste en outre plus spécialement sur un groupe défini, sur certains muscles déterminés : tels les muscles phonateurs. Comment apprenons-nous à parler? — Par l'intermédiaire des images auditives. Cela est si vrai, que le sujet qui possède intacts tous les organes de la parole demeurera muet si et parce qu'il est sourd.

Digitized by Google

Substituez chez lui aux images auditives absentes, d'autres représentations des mots (mouvements du larynx perçus par le toucher ou mouvements des lèvres vus dans un miroir), les muscles phonateurs pourront les reproduire, il apprendra, par imitation directe, à parler en faisant comme ceux qu'il voit ou qu'il touche.

Dans l'ordre naturel, nous apprenons à parler par tâtonnements. L'enfant entend parler sa mère et les personnes qui l'entourent, les sons produits frappent son oreille et, par contre-coup, l'ensemble de ses muscles, donc aussi ses muscles phonateurs. Les muscles stimulés entrent en contraction, et, comme les autres, les phonateurs; or les contractions vagues de ceux-ci produisent des sons ébauchés, indécis. Chacun peut observer ce caractère du premier parler. L'enfant entend ses propres mots, et en même temps ceux des autres; en répétant il précise de plus en plus ses mouvements, finit par les produire exactement semblables à ceux qu'il entend émettre par les autres. Ici la sensation musculaire provoquée par l'audition des paroles prononcées

Digitized by Google

a déterminé des mouvements que l'exercice a peu à peu précisés et renforcés. Ce ne sont pas seulement les images auditives verbales qui ont le privilège de provoquer dans certains muscles des mouvements déterminés; les stimulations visuelles ou plus exactement visuelles motrices, celles qui contractent les muscles des yeux et qui nous renseignent sur les formes et les mouvements des objets lumineux ou éclairés, ces stimulations visuelles motrices, dis-je, provoquent également, outre un accroissement de tonicité générale, des contractions déterminées de certains groupes de muscles. Et ici l'action n'est pas limitée à un groupe connu toujours le même, mais elle se porte tantôt sur tel groupe tantôt sur tel autre. Lorsque nous regardons une personne faisant des mouvements et plus particulièrement des gestes expressifs comme ceux d'un acteur sur la scène, inconsciemment nous imitons, nous reproduisons en plus faible ces mouvements et ces gestes. Je connais une personne qui ne peut voir à la rue quelqu'un faire un faux pas, sans en faire un également. Cette imitation inconsciente des

Digitized by Google

contractions musculaires d'autrui est surtout fréquente chez les sujets très nerveux. « L'histoire des épidémies spasmodiques, dit M. Ch. Féré (1), nous montre que chez les névropathes, plus sensibles d'une manière générale à tous les agents excitants ou dépressifs, la seule vue d'un mouvement provoque l'exécution de ce mouvement. Ce phénomène, que l'on pourrait désigner sous le nom d'*induction psycho-motrice,* peut se montrer à l'état sporadique, comme M. Ch. Richet en a signalé un exemple. Si, prenant un sujet de ce genre, nous le prions de regarder avec attention les mouvements de flexion que nous faisons avec notre main, au bout de quelques minutes il déclare qu'il a la sensation que le même mouvement se fait dans sa propre main, bien qu'elle soit complètement immobile; et au bout de quelques instants, en effet, sa main commence à exécuter irrésistiblement des mouvements rythmiques de flexion. L'induction psychomotrice joue un rôle considérable dans la contagion des émotions et des sentiments.

(1) M. Ch. Féré, *op. cit.*, p. 13.

Digitized by Google

La vue d'un mouvement invite, disons-nous, à la reproduction de ce mouvement; or les expressions de la physionomie, qui traduisent les émotions, sont susceptibles de se reproduire de la même manière, en dehors de tout état de conscience. D'autre part, c'est un point mis en lumière par Braid, par MM. Charcot et Richet, etc. que l'attitude et l'expression suggèrent l'idée ou l'émotion correspondante. Si on peut lire sur son visage la pensée de son interlocuteur, c'est qu'en le regardant on prend inconsciemment son expression, et l'idée se présente en conséquence; la lecture directe ne se fait que lorsque l'expression est forcée. On a cité un diplomate qui avait l'habitude d'imiter la mimique des gens qu'il voulait deviner. »

Spécialement impressionné dans les muscles expressifs et phonateurs, ébranlé par les stimulations de tous les sens externes, le sixième sens traduit encore les modifications profondes de l'organisme, les modifications des sens internes. Les stimulations provenant des viscères sont généralement considérées comme inconscientes dans l'état de santé chez l'homme normal. On dit com-

Digitized by Google

munément : « quand vous sentez que vous digérez, c'est un signe que la digestion est défectueuse », et l'on a raison. Les impressions sensitives provenant des viscères ne sont point perçues à l'état normal : ni le chaud, ni le froid, ni la douleur, ni la compression des muqueuses de l'estomac et de l'intestin, par exemple, ne déterminent des sensations conscientes; un liquide brûlant, avalé hâtivement, fait sentir son passage dans la bouche, dans la gorge, dans une partie de l'œsophage, mais plus dans l'estomac si, bien entendu, celui-ci est sain. Mais, de ce que les stimulations de ces fibres sensitives ne donnent pas de sensations définies et nettement perçues, il ne faudrait pas conclure qu'elles n'en donnent pas du tout; c'est une idée par trop simpliste que celle qui consiste à n'admettre que des sensations ou bien perçues ou tout à fait négligeables: il y a toute une série de dégradations successives entre le conscient et l'inconscient; ce domaine, appelé subconscient, est chez certaines personnes plus étendu que chez d'autres, cela dépend de la finesse du système nerveux. Ces sensations

Digitized by Google

subconscientes, non distinctement perçues au cerveau, retentissent dans le sens musculaire qui modifié sans cesse envoie, lui, ses stimulations propres au cerveau : « se sentir alerte » qu'est-ce sinon avoir la perception de l'état de souplesse et de vitalité de ses muscles, et cette sensation musculaire elle-même ne résulte-t-elle pas bien souvent du sentiment vague de bonne santé, d'intégrité des principales fonctions organiques? Le sixième sens recueille toutes les stimulations quelconques internes et externes qui affectent l'organisme, celles qui montent de la profondeur des viscères comme celles qui mettent en branle les parties les plus délicates des organes sensoriels, et de cet ensemble d'impressions si variées et si multiples résultent des contractions plus ou moins profondes depuis le simple accroissement de tonicité jusqu'aux mouvements les plus expressifs. Parfois le courant sensitif est tellement intense qu'il se convertit presque malgré nous en trépignements, en applaudissements, en cris; le sixième sens est vraiment le sens qui parle. Le langage ne serait-il pas une forme spéciale la plus élevée et la plus précise de la gesticulation?

Digitized by Google

Les organes des sens sont loin d'être parfaits dès la naissance; il s'en faut de beaucoup. Le nouveau-né ne voit pas avant un certain temps la direction du jour, l'oreille du jeune enfant est loin d'avoir la finesse de la nôtre, il faut toute une éducation pour affiner ces organes. Les enfants recherchent les couleurs criardes et les bruits assourdissants, naturellement, pour entraîner leurs organes. Le sens musculaire, lui, est développé dès avant la naissance et son éducation commencée de bonne heure est longue et minutieuse. Le bébé s'amuse semble-t-il, à prendre ses petits pieds dans ses petites mains, il essaie de mettre en bouche son gros orteil, il s'entraîne; et, s'il est naturellement adroit, énergique et intelligent, la précision relative, la netteté de ses premiers mouvements le témoignent. Qu'est-ce, en effet, que l'adresse sinon une bonne mémoire musculaire (1)? L'énergie n'est-elle pas naturelle chez un être plein d'effluves moteurs? et enfin, puisque le degré de finesse de notre intelligence dépend à coup sûr de la délica-

(1) M. Ribot.

Digitized by Google

tesse de nos perceptions, de l'acuité de nos organes sensoriels, peut-on douter que la finesse du sixième sens, du sens commun, ait une influence notable sur la finesse de l'intelligence? Pour s'en convaincre et constater les effets d'un sens musculaire obtus, il suffit de visiter une école d'arriérés.

Digitized by Google

Digitized by Google

L'éducation de la mémoire à l'école

Digitized by Google

Digitized by Google

QUI de nous n'a lu au moins une des innombrables polémiques, articles, livres ou brochures sur le rôle éducateur des humanités classiques? Si les novateurs trouvent le temps consacré à l'étude du latin et du grec hors de proportion avec l'importance qu'ont pour l'homme moderne les civilisations antiques, s'ils trouvent fâcheux de dépenser six années de sa jeunesse, au moment où l'extrême plasticité du cerveau permet de fixer tant de notions utiles, à mal apprendre les langues anciennes; par contre, les partisans du *statu quo* clament bien haut que seules les littératures anciennes peuvent donner à l'esprit son maximum de développement; suivant eux l'étude de l'antiquité est indispensable parce que nos codes sont imprégnés de l'esprit juridique romain, parce qu'une foule de nos

Digitized by Google

institutions sont des imitations de celles des Romains et des Grecs, parce que notre langue même est une langue latine, et que le sens de presque tous nos termes techniques ne se peut déduire que du latin ou du grec; plus encore, ils disent que ces littératures anciennes, ces langues sont si parfaites, que l'exercice de les apprendre constitue pour l'intelligence la meilleure des gymnastiques, la seule, la plus orthopédique de toutes, et que, s'il est vrai que l'enfant gagnerait du temps en remplaçant l'étude du latin et du grec par celle de deux langues modernes, ce léger avantage serait compensé et au delà par un moindre développement de ses facultés intellectuelles. Et sans doute les novateurs ne manquent point d'arguments pour défendre malgré cela leurs idées; parmi tous je citerai celui-ci : l'homme étant destiné à vivre dans les temps modernes et non dans l'antiquité, à penser en homme du XX^e^ siècle, doit comprendre avant tout l'âme de ses contemporains, il aura un avantage considérable en découvrant cette âme dans les littératures contemporaines.

Laissons ces arguments et ne nous arrê-

Digitized by Google

tons qu'à un seul : l'enseignement classique, tel qu'il est généralement compris de nos jours, est-il réellement le meilleur de tous les systèmes de formation de l'esprit?

Il y a quelque vingt ans, je lus, par hasard, un article dont j'ai oublié l'auteur, et traitant de la supériorité de l'enseignement classique sur le professionnel; je n'ai guère retenu de cette lecture qu'un argument qui alors m'avait frappé : l'auteur disait que des professeurs allemands qui avaient dans leur cours de sciences deux catégories d'étudiants, les uns ayant passé par six années d'humanités, les autres par autant d'années d'enseignement professionnel, que ces professeurs, dis-je, avaient constaté qu'au début de leurs études supérieures, les élèves sortis des *Realschüle* l'emportaient sur les autres, et cela, parce qu'ils étaient plus familiarisés avec les appareils et les procédés opératoires; mais qu'au bout de quelques mois, les élèves sortis des humanités reprenaient l'avantage. D'après l'expérience de ces quelques professeurs, il semblerait donc que décidément les humanités classiques prépa-

Digitized by Google

rent mieux, même à l'étude des sciences, que les classes professionnelles.

Cet argument qui m'avait impressionné m'est souvent revenu à la mémoire, j'y ai réfléchi beaucoup et j'ai eu fort longtemps l'impression que malgré tout il était bien malaisé de le démontrer. Car enfin, il se réduit à ceci : l'impression, la conviction si vous voulez, de quelques professeurs de sciences est que, même dans le domaine scientifique, celui qui a passé par les humanités a un avantage sur celui qui n'a fait que des études professionnelles.

Or, en admettant même que le succès dans l'étude des sciences naturelles soit la mesure exacte du degré d'intelligence d'un homme, il faudrait encore démontrer, autrement que par des impressions, que d'une manière générale les humanistes l'emportent toujours dans les sciences sur les professionnels.

A la réflexion il apparaît que les professionnels abordant les études scientifiques supérieures, ont eu, depuis l'âge de douze ans environ, l'esprit orienté plus du côté des faits que du côté des idées. Pour eux, l'Uni-

Digitized by Google

versité est plus directement la continuation de l'école, leur intelligence s'est exercée et s'exerce toujours dans un même sens; les humanistes, au contraire, ont appris pendant six ans à comprendre surtout des idées, et cette orientation de l'esprit dans le domaine idéal donne une empreinte, une formation particulière toute différente de celle que l'on reçoit dans les cours de sciences des Universités. Je crois que cette double formation a une influence éducatrice considérable. « Quiconque a beaucoup vu peut avoir beaucoup retenu », et j'ajouterai quiconque a *vu* de manières différentes peut avoir appris à mieux *regarder*. Je serais très curieux de faire l'expérience inverse de celle que j'ai rapportée; on ne peut songer à faire étudier le Droit à des élèves ignorant le latin, mais si des élèves ayant passé uniquement par les classes professionnelles abordaient des études réservées aux humanistes, si des jeunes gens, ayant appris à observer la nature en s'attachant davantage aux faits, se lançaient plus tard dans l'étude de la littérature ou de l'histoire, n'auraient-ils pas en ce domaine une supériorité sur les humanistes? la

Digitized by Google

supériorité de ceux qui ont appris à regarder avant d'apprendre à penser?

Admettons que les humanités préparent le mieux l'esprit aux études supérieures, quel avantage n'auraient pas les défenseurs du grec et du latin s'ils le démontraient? Il y a vingt ans, en lisant l'article dont j'ai parlé, je me disais que la question était insoluble; car, pensais-je, pour démontrer qu'ils ont raison les humanistes n'ont qu'un moyen : mesurer l'intelligence des élèves avant et après leurs études classiques. mesurer de même l'intelligence des jeunes gens fréquentant les *Realschüle,* et comparer les résultats.

Or, comment procéder à cette estimation du degré d'intelligence, quel est le critère, quel est le signe extérieur constant et déterminable du degré d'intelligence de quelqu'un?

Emploiera-t-on les méthodes classiques, les concours? On sait depuis longtemps que leurs résultats sont fort sujets à caution et que dans tous les cas ils ne donnent la mesure de la supériorité intellectuelle que dans une sorte déterminée d'exercices auxquels les élèves ont été spécialement entraînés. Or, le degré d'intelligence ne se mesure point uni-

Digitized by Google

quement à l'habileté plus grande dans les travaux dits intellectuels : il est des artisans illettrés fort intelligents, et par contre des savants éminents qui dans la vie se conduisent comme les gens les plus bornés. Je ne sais plus qui a défini le savant « celui qui sait ce que tout le monde ignore, et qui ignore ce que chacun sait ».

Il faut considérer l'intelligence en général, c'est-à-dire l'habileté à discerner, à saisir les nuances, dans toutes les sortes de stimulations qui arrivent à la conscience; connaître, — disait l'illustre Bain, — c'est *uniquement* percevoir des ressemblances et des différences.

Le jour où l'on pourra mesurer directement l'intelligence spontanée d'un sujet, la psychologie aura réalisé l'un de ses plus merveilleux progrès; alors on pourra non seulement déterminer la puissance de l'intelligence d'un homme comme on mesure aujourd'hui la force de sa mémoire, mais on pourra faire pour la faculté primordiale ce que l'on fait pour l'autre; contrôler, mesurer, traduire en chiffres l'effet utile des divers modes d'entraînement.

Digitized by Google

Et peut-être que le jour où l'on pourra mesurer l'intelligence des élèves des classes de sixième et celle des élèves de rhétorique on constatera avec stupéfaction que l'entraînement classique, la formation humanitaire pas plus que la professionnelle ne donne de résultats appréciables; que les jeunes gens bourrés de grec et saturés de latin n'ont en rhétorique que le surplus d'intelligence qu'a tout être ayant passé pendant six ans à travers d'innombrables sensatious diverses; de même que le rhétoricien a plus de mémoire parce que, par le bénéfice de l'âge, il parvient à mieux concentrer son attention.

Je dis *peut-être;* j'ignore ce que les chiffres donneront, mais je crois que l'instruction actuelle ne développe pas plus l'intelligence que la mémoire.

Durant des siècles, par tous les pays du monde, dans tous les établissements d'instruction, on a cru cultiver, fortifier la mémoire, et toutes les mensurations faites par les psychologues de tous les pays concordent pour démontrer que la mémoire immédiate des enfants demeure à peu près stationnaire entre huit et vingt ans, alors

Digitized by Google

qu'elle croît sensiblement après cet âge par l'exercice spontané, en s'attachant aux objets qui intéressent.

Les pédagogues semblent avoir toujours confondu ces deux choses bien distinctes : exercices intellectuels et culture de l'intelligence. Oui, un exercice quelconque modéré et régulièrement répété fortifie les organes; mais suffit-il de prendre n'importe quels exercices? Ceux-ci sont-ils indifférents? n'en est-il pas de tout particulièrement utiles? de vraiment formatifs, que, non pas l'expérience, mais l'expérimentation tablant sur des résultats mesurés est seule capable de révéler?

Sans doute, faire travailler l'intelligence sur des sujets intellectuels, faire repenser les pensées d'autrui dans les formes impeccables dont elles furent revêtues, étudier l'esprit des sociétés anciennes, est un travail utile, mais est-il particulièrement formatif de l'intelligence, et parmi les occupations intellectuelles quelles sont celles qui forment davantage. On dit que les humanités, et d'ailleurs tout enseignement quelconque, donnent aux élèves une certaine somme de connaissances utiles, je l'accorde. Mais, quand on ajoute

Digitized by Google

que cette discipline constitue le mode le plus efficace d'entraînement de l'intelligence, je demande qu'on me fasse la preuve de cette affirmation. Jusqu'à ce jour on ne la saurait donner qu'en se basant sur des impressions ou des certitudes morales.

Espérons que bientôt cette question comme d'autres entrera franchement dans le domaine expérimental, et qu'enfin la pédagogie scientifique reléguera définitivement l'autre dans l'histoire.

Car elle progresse la pédagogie basée uniquement sur l'expérimentation et la mesure; elle fait déjà sentir son influence heureuse dans l'enseignement, surtout dans l'enseignement primaire. De ci de là, dans les écoles, on applique timidement et parfois presque subrepticement des procédés que les expérimentateurs ont démontré l'emporter sur les vieilles méthodes. C'est particulièrement pour les enfants arriérés que l'on s'efforce de développer les facultés intellectuelles par des méthodes basées sur les connaissances physiologiques et psycho-physiologiques. Ceci se conçoit. Tant qu'on a affaire à des enfants ordinaires, on se con-

Digitized by Google

tente de les dresser comme on a été dressé soi-même, à la vieille mode et au petit bonheur. Mais pour les moins doués cet entraînement se montre manifestement insuffisant; il faut bien essayer autre chose. Et souvent, sans savoir pourquoi, en tâtonnant, les maîtres de ces pauvres déshérités en sont arrivés à former directement, à affiner les centres sensoriels; et en particulier le sens musculaire. On fortifie d'abord l'intelligence non par les occupations intellectuelles mais en affinant les nerfs sensitifs et éveillant l'attention.

Si, petit à petit, des améliorations, fruits des travaux de recherches, s'introduisent de ci, de là dans l'enseignement primaire, il faut convenir que le progrès n'est que bien faible et se rencontre plutôt exceptionnellement.

On n'a pas encore songé, je pense, à développer directement une faculté par des exercices d'entraînement rationnels, gradués, systématiques, basés uniquement sur les conclusions des expérimentateurs.

On objecte que cela n'est pas encore possible. — C'est une erreur; — il y a une faculté que l'on peut dès à présent former

Digitized by Google

rationnellement : c'est la mémoire. On connaît avec certitude les conditions qui renforcent la faculté de retenir.

Mais l'entraînement scientifique est-il, dans l'état actuel, applicable? Nos instituteurs sont-ils à même d'en tirer le parti voulu? — Oui. — La tentative que nous avons faite depuis un an dans une école communale primaire de Gand, et dont nous allons maintenant entretenir le lecteur, prouve qu'il est possible et même facile d'instituer, dans une école primaire, un véritable cours rationnel de mémoire. Que des instituteurs, non dirigés directement, mais seulement guidés par des conseils, parviennent à fortifier la mémoire de leurs élèves par des exercices simples, de courte durée, variés et intéressants; qu'ils peuvent sans être aidés mesurer la mémoire immédiate moyenne des élèves de leurs classes, et enfin qu'ayant fait avec une grande précision ces mensurations avant et après les exercices d'entraînement, ils peuvent constater eux-mêmes par des chiffres les progrès réalisés.

Dans le courant de l'année 1902, j'avais été amené à faire devant un auditoire

Digitized by Google

d'instituteurs communaux trois causeries sur la psycho-physiologie de la mémoire. Me basant sur les travaux les plus remarquables entrepris depuis une dizaine d'années dans les laboratoires des divers pays, j'avais exposé d'abord comment on analyse la mémoire d'un sujet donné, au point de vue qualitatif et quantitatif, et, en guise de démonstration, j'avais mesuré l'étendue de la mémoire de mes auditeurs en leur faisant retenir des chiffres, des syllabes, des mots, sous forme visuelle et auditive. Puis passant en revue les recherches spéciales sur les conditions qui fortifient toute mémoire, j'avais attiré l'attention de mon auditoire sur l'importance qu'il y a à fixer les images sous le plus grand nombre de formes à la fois, et insisté sur le rôle capital, dans la mémorisation, de l'élément moteur, ou mieux, des mouvements de phonation, d'articulation (1).

Enfin, passant à ia conclusion des données précédemment exposées, j'esquissai une sorte de plan d'un cours de mémoire tel que

(1) Je renvois pour les détails à la première causerie du livre « L'évolution de la psychologie au XIXe siècle ».

Digitized by Google

je le comprends, c'est-à-dire un ensemble d'exercices d'entraînement généraux destinés à fortifier la mémoire générale, et des exercices spéciaux pour fortifier la mémoire dont on se sert surtout à l'école : la mémoire des mots, des textes, des faits historiques, des dates, etc.

Ces conférences, écoutées avec la plus vive attention, n'eurent aucun résultat pratique pour la masse des auditeurs ; mes idées semblaient intéressantes, originales, mais impraticables. J'avais eu vaguement l'idée qu'il suffisait de montrer la voie pour que chacun s'empressât d'y entrer ; il fallut en rabattre. J'entrepris alors de réunir dans mon laboratoire quelques instituteurs, en très petit nombre et choisis parmi les plus zélés : notre petit cercle se composait de six instituteurs, et du directeur de l'école où cinq d'entre eux faisaient des leçons. Il était en effet indispensable d'avoir la collaboration du directeur pour organiser comme il convenait les exercices d'entraînement.

Le cercle constitué, nous nous mîmes immédiatement à l'œuvre.

Il s'agissait avant tout, pour chaque in-

Digitized by Google

stituteur, de mesurer la mémoire de sa classe avant l'entraînement. La méthode classique qui donne les résultats les plus nets consiste, comme on sait, à faire retenir après une seule inspection ou une audition une série de syllabes dénuées de sens. Tant que ces mensurations sont faites par des psychologues, tout va bien; mais, quand il s'agit de les faire faire par un homme absolument étranger aux recherches expérimentales, la chose n'est plus si simple. J'ai été obligé d'apporter aux méthodes généralement suivies quelques modifications dont les avantages m'ont paru sérieux. J'ai composé d'abord une table de syllabes formées chacune de deux consonnes et une seule voyelle; celle-ci n'étant jamais placée au milieu mais avant ou après les deux consonnes.

On mesure, toujours d'après les méthodes habituelles, la mémoire d'un sujet, d'après le nombre de syllabes retenues comparé au nombre total des syllabes présentées, en d'autres termes on tient compte des fautes et des oublis.

Or, l'appréciation de l'importance des fautes est une très grosse difficulté pour tout

Digitized by Google

expérimentateur, et bien davantage encore pour celui qui n'a pas l'habitude des recherches de laboratoire.

Sur sept syllabes, un enfant en aura retenu correctement trois, oublié deux et altéré deux autres. Comment et pour combien lui compteront ces altérations? Un élève a écrit *acb* au lieu de *acp*, c'est une faute s'il est visuel, ce n'en est pas une s'il est auditif. Il écrit *ocb*, au lieu de *acb*, pour combien lui sera comptée cette syllabe qui a deux lettres correctes sur trois; pour les deux tiers?... Pour obvier à ces inconvénients, j'ai imaginé un procédé un peu différent de ceux dont on se sert d'habitude : je table non sur le rapport entre le nombre de syllabes présentées, mais sur la longueur de la série que l'élève peut en moyenne retenir toute entière de façon absolument correcte. On commence par montrer une syllabe, puis deux, puis trois. Supposons que l'élève reproduise correctement une, puis deux, puis trois, enfin quatre syllabes et incorrectement cinq, dans cet exercice, la puissance de sa mémoire immédiate des syllabes est exprimée par le chiffre 4.

Digitized by Google

Un second inconvénient de la méthode suivie généralement est que les enfants. surtout les plus faibles, sont découragés dès le début, en constatant par exemple, que sur sept syllabes ils n'en peuvent retenir qu'une ou deux. Enfin, l'émulation dans tous les cas est bien faible.

Les modifications suivantes aux procédés habituels m'ont semblé donner les meilleurs résultats.

Le maître propose une première fois aux élèves de retenir exactement une seule syllabe, celle-ci est ou bien écrite au tableau ou bien prononcée distinctement, suivant qu'on s'adresse de préférence à la mémoire visuelle ou à l'auditive. En fait, généralement les *tests* étaient écrits au tableau noir, celui-ci, bien entendu, était tourné ou recouvert pendant qu'on y inscrivait la syllabe choisie. Puis après un signal pour éveiller l'attention, brusquement on tournait ou on découvrait le tableau, le *test* demeurait visible pendant deux ou trois secondes, suivant l'âge des élèves, puis brusquement le test était recouvert; chaque élève inscrivait sur une feuille de papier disposée à l'avance ce qu'il avait retenu.

Digitized by Google

Chaque page était signée par le sujet. Alors le maître passait rapidement entre les bancs, ramassait toutes les copies exactes. Dans ce premier exercice, quand il ne fallait retenir qu'une seule syllabe, tous les élèves d'ordinaire reproduisaient exactement.

Dans l'exercice suivant le maître montrait non plus une seule syllabe mais deux, procédant d'ailleurs exactement comme dans l'exercice précédent. Les élèves ayant reproduit les syllabes, le maître passait de nouveau entre les bancs, ramassait les copies correctes, laissait les autres; car au début, un nombre considérable d'élèves, surtout dans les classes inférieures, ne peuvent retenir exactement deux syllabes aussi compliquées que celles qu'on leur proposait dans nos exercices. Pour ceux-là, et pour ceux-là seulement, le maître recommençait l'épreuve, c'est-à-dire que ceux qui n'étaient point parvenus à retenir exactement deux syllabes, après les avoir considérées pendant deux, quatre ou six secondes, suivant la classe, regardaient une deuxième fois durant le même temps les *mêmes syllabes*, et tâchaient de les reproduire correctement. Le maître recueillait

Digitized by Google

de nouveau les copies exactes, et s'il s'en trouvait encore d'incorrectes, il refaisait, pour les enfants les plus faibles, une troisième épreuve. L'avantage de ce procédé est double : d'abord il proportionne le nombre d'exercices d'entraînement à la faiblesse de la mémoire et de l'attention des sujets, faisant faire aux moyens et aux médiocres deux ou trois fois plus de travail qu'aux forts; en second lieu il excite au plus haut point l'émulation des élèves, car devant leurs camarades ils sont à l'instant et sans protestation possible classés parmi les bons ou les mauvais élèves.

Le troisième exercice portait sur trois syllabes, montrées durant trois, six ou neuf secondes; on procédait exactement comme il a été dit précédemment.

On augmente graduellement le nombre des *tests*, jusqu'à ce qu'on s'aperçoive que la majorité est incapable de suivre. Alors on peut constituer une moyenne approximative, représentant la force de la mémoire d'une classe. Supposons que sur 40 élèves, tous reproduisent correctement une syllabe, que 10 ne parviennent pas à en rendre correcte-

Digitized by Google

ment 2; on admettra que ces 10 ne retiennent qu'une syllabe, l'intensité de leur mémoire équivaut à 1. Supposons que 25 élèves reproduisent exactement 3 syllabes, sans pouvoir dépasser ce nombre, on dira que la puissance de leur mémoire équivaut à 3, et enfin supposons que sur les cinq premiers de la classe, trois parviennent à retenir exactement 4 syllabes, et les deux meilleurs 5 syllabes, on pourra, si l'on veut, faire le tableau suivant :

10 élèves	retiennent	seulement	1 syllabe.
25 élèves	—	—	3 syllabes.
3 élèves	—	—	4 syllabes.
2 élèves	—	—	5 syllabes.

Ce qui donne comme total du maximum de syllabes que les élèves de la classe parviennent à retenir $10 + 75 + 12 + 10 = 107$ syllabes. Et si l'on divise ce nombre par celui des élèves de la classe $\frac{107}{40}$ on obtiendra comme moyenne : 2,675 syllabes retenues par élève.

Hâtons-nous de dire que cette moyenne n'est que tout à fait approximative, elle n'est qu'une indication, en ce sens que si, plus tard

Digitized by Google

dans l'année, les enfants de toutes les catégories étant entraînés, le nombre de syllabes retenues correctement s'accroît pour *tous;* que, par conséquent, le numérateur de la fraction ci-dessus augmente, tandis que le dénominateur demeure constant, la moyenne approximative s'élèvera nécessairement, et en comparant cette nouvelle moyenne à la précédente, on pourra jusqu'à un certain point mesurer les progrès réalisés.

Pour rendre plus clairs les résultats obtenus, nos instituteurs ont eu grand soin de noter, dans le cahier spécial qu'ils réservaient pour leurs exercices, les réponses correctes présentées par *chaque* élève individuellement; il leur suffisait pour cela de collationner toutes les feuilles recueillies durant chacun des exercices.

Il va sans dire que l'on ne s'est pas contenté d'une seule série d'exercices gradués pour mesurer la mémoire des élèves de chaque classe; au contraire, on a multiplié les mensurations autant qu'il a fallu pour obtenir des résultats concordant entre eux. Pour cela on a pris soin de mettre toujours les exercices de mensuration au même mo-

Digitized by Google

ment de la journée : le matin à 9 heures ; on avait dressé les listes de tests de façon à les rendre autant que posssible de difficulté égale ; on a procédé de façon identique dans la marche suivie : signal, temps durant lequel le test demeure apparent, etc. Et ce n'est que lorsque les résultats recueillis durant plusieurs semaines se sont révélés constants, c'est-à-dire presque identiques, qu'on les a additionnés pour en faire une moyenne définitive pour chacun des enfants d'abord, pour la classe ensuite.

Les tableaux obtenus par chacun des membres de notre petit cercle étant définitivement établis, et, par conséquent, la mesure moyenne étant connue, nous avons passé aux exercices d'entraînement proprement dits, d'abord généraux.

A dire le vrai, nous n'avons pas encore pu, jusqu'à ce jour, songer à la formation spéciale de la mémoire qu'on emploie à l'école, à la mémoire des formules et des textes, cela ne nous sera probablement possible que vers la fin de cette année (1). En

(1) 1903-1904.

Digitized by Google

attendant nous nous contentons de fortifier d'une manière générale la faculté rétentive de nos élèves en les forçant à retenir ce qu'ils voient, ce qu'ils entendent, ce qu'ils lisent et disent.

Une fois les premiers exercices de mensuration dûment finis, on ne présente plus comme *tests* aux enfants des syllabes dénuées de sens; en d'autres mots on n'entraîne jamais leur mémoire visuelle, ou auditive, ou motrice par des *tests* de cette nature; sans cela il serait impossible d'estimer ce que vaudraient les résultats obtenus dans les mensurations faites à la fin de l'année. Les enfants seraient spécialement exercés à retenir des *tests* particuliers; cet entraînement amènerait nécessairement des progrès marqués dans ce genre d'exercices, mais les résultats obtenus ne démontreraient pas que la mémoire générale a progressé d'autant.

Donc après la détermination de la force moyenne de la mémoire des sujets, plus de mensurations, plus d'exercices au moyen de syllabes, mais d'autres exercices tout différents dont je vais maintenant dire un mot.

Le cours de mémoire ou enseignement

Digitized by Google

théorique et pratique de l'art de retenir comporte, comme je l'ai dit, deux espèces d'exercices. D'abord un entraînement général destiné à fortifier les principaux éléments de la faculté de retenir; ces exercices devraient porter sur les diverses mémoires partielles : visuelle, auditive, olfactive, gustative, tactile et musculaire. Je me suis contenté, au début, des trois mémoires : visuelle, auditive et motrice, et encore, n'est-ce point la mémoire des muscles en général mais celle des muscles phonateurs que nous avons exercée.

Je montrerai prochainement que l'orthopédie des organes des sens est le meilleur moyen de développer l'intelligence naturelle; pour le moment il s'agit d'apprendre dans les exercices de mémoire, non à regarder et à écouter, mais à retenir ce qu'on a regardé et écouté. Quant à la troisième sorte d'exercices, ceux qui intéressent les muscles phonateurs, ils développent également l'intelligence naturelle et la mémoire : le fait de prononcer nettement affine le sens musculaire et fait que l'on retient mieux ses modifications. Les exercices de mémorisation vi-

Digitized by Google

suelle sont gradués d'abord d'après l'âge des élèves puis d'après les progrès réalisés.

Nos instituteurs ont eu toute liberté de choisir les *tests* visuels qui leur semblaient préférables; les uns se sont servis de lettres majuscules imprimées, d'autres de dessins très simples, tel un carré incomplet, dont l'un des côtés manque, des lignes épaisses et minces diversement disposées; dans les classes supérieures on a présenté des dessins symétriques et d'autres asymétriques dont quelques-uns fort compliqués, à ce qu'il m'a semblé. Le maître, dans le choix de ces *tests*, doit se laisser guider par deux considérations : il faut que les dessins offrent un certain intérêt; on obtient ce résultat en variant les *tests* le plus possible et en coupant les exercices de mémorisation visuelle par d'autres, mémorisation auditive et articulation. En second lieu il faut éviter de décourager les élèves en leur montrant des dessins trop compliqués, il faut que *tous* (sauf à la rigueur un ou deux tout à fait réfractaires) parviennent, après la troisième tentative, à reproduire correctement la lettre ou le dessin présenté. Tout dessin qui ne peut être repro-

Digitized by Google

duit exactement après avoir été produit trois fois, est trop difficile, il faut le simplifier ou ne le représenter que plus tard quand l'entraînement graduel aura porté ses fruits.

J'ai dit que les enfants doivent reproduire *exactement* les lettres ou dessins qu'on leur présente ; il s'agit de s'entendre : les plus âgés ayant l'habitude de dessiner parviennent aisément à reproduire avec exactitude; les plus jeunes, pas; de ceux-ci on exige seulement qu'ils reproduisent les proportions principales du test. Enfin, pour les tout petits, les enfants de six à sept ans, nous avons été obligés d'imaginer un procédé particulier : le maître montre pendant un nombre déterminé de secondes un premier *test,* puis une minute après il présente de nouveau ce *test,* et en même temps un autre assez bien différent; les enfants invités à dire lequel des deux *tests* a déjà été vu, lèvent la main droite pour désigner l'un, la main gauche pour désigner l'autre. Les noms de ceux qui ont répondu correctement la première fois sont inscrits sur un carnet. Le maître fait, dans les mêmes conditions, une seconde épreuve, puis une troisième, absolument comme on

Digitized by Google

fait dans les classes où les élèves sont capables de reproduire par eux-mêmes.

Les exercices faits sous cette forme sont faciles à graduer, on présente ensemble le *test* montré d'abord et des dessins de plus en plus pareils. On peut aussi montrer à côté du *test* produit d'abord, non plus un, mais deux ou trois dessins à peu près semblables.

Les exercices orthopédiques de la mémoire ont toujours été faits le matin à la première heure; toujours on a suivi le procédé des répétitions exposé plus haut, et les résultats obtenus, dont je parlerai plus loin, montrent combien l'émulation produite est salutaire, et pousse les élèves à faire tous leurs efforts pour passer dans une catégorie supérieure.

Le temps consacré à ces leçons de mémoire ne dépassait guère dix minutes à un quart d'heure par jour.

Après la mémorisation visuelle, la mémorisation auditive. Les *tests* employés par nos instituteurs étaient de trois sortes; c'étaient des séries d'abord courtes, mais croissant de plus en plus chaque jour, de syllabes composées d'une consonne, toujours la même,

Digitized by Google

combinée avec des voyelles différentes; par exemple *lolalu;* à l'exercice suivant : *bibabubo,* puis *momumimema,* s'allongeant à mesure que croissait la fraction représentant la mémoire moyenne. Puis on remplaçait ces sortes de *tests* par d'autres où la consonne seule de chaque syllabe variait, par exemple : *lafama, cotonoromo,* etc. Enfin on produisait des séries de syllabes, toujours en commençant par les plus courtes, dans lesquelles à la fois on variait les consonnes et les voyelles : *rimanupo, tapofuconimaru,* etc.

Ces exercices doivent être, comme les visuels, gradués, par conséquent de plus en plus difficiles, à mesure qu'on monte des classes inférieures aux supérieures, et aussi depuis le début de l'année jusqu'à la fin; les exercices étaient choisis en se basant sur les résultats obtenus.

Si, après avoir entendu trois fois le *test,* un certain nombre d'élèves étaient incapables de le reproduire exactement, on l'estimait trop difficile pour le moment, et l'on proposait des séries moins longues.

La façon la plus simple de mesurer la difficulté relative des *tests* consiste à établir

Digitized by Google

une fraction semblable à celle dont j'ai précédemment parlé.

Supposons un *test* visuel. Le maître l'a présenté aux 40 élèves de la classe. Après une première présentation huit élèves l'ont reproduit correctement. Il a fallu le montrer une deuxième fois; alors 24 des élèves restant l'ont retenu; enfin après la troisième fois les 8 derniers sont parvenus à retenir le même dessin.

Comment formerons-nous la fraction exprimant la mémoire des élèves dans ces circonstances?

8	ont regardé	1	seule fois, total :	8	inspections.
24	—	2	fois, —	48	—
8	—	3	— —	24	—

Tous les élèves de la classe sont parvenus à retenir exactement le *test* après un total de 80 inspections.

Comme il y a 40 élèves chacun a eu en moyenne besoin de $\frac{80}{40}$ soit 2 inspections. Bien entendu cette moyenne n'a d'autre valeur que celle d'une indication permettant de constater si un *test* est trop facile ou trop difficile.

Digitized by Google

Elle permet encore de constater dans de certaines limites les progrès réalisés, car, pour ne pas décourager les élèves, il faut maintenir la fraction plus ou moins constante.

En effet, la fraction, au début des exercices, donnant 2 pour un *test* de trois syllabes par exemple; si, après quelques semaines, on arrive à maintenir à peu près cette proportion 2, non plus quand on présente 3 syllabes, mais quand la série augmente, devient 4, voire 5 syllabes, la force moyenne de la mémoire de la classe se sera élevée de 3 à 4 ou 5.

Enfin, alternant avec les précédents, des exercices d'articulation ont été introduits pour asssouplir les muscles phonateurs et renforcer la mémoire motrice d'articulation.

Ici malheureusement, toute mesure, même approximative, est impossible. Il faudrait se servir d'appareils enregistreurs pour constater la netteté et l'énergie des contractions musculaires. Nous avons dû nous contenter de simples appréciations. Les exercices d'articulation sont assez peu variés. Ils consistent à prononcer le plus nettement qu'on peut, et ce en tenant les mâchoires

Digitized by Google

pressées fortement l'une contre l'autre, ce qui oblige à contracter les muscles avec le maximum d'énergie, à prononcer dans ces conditions chacune des consonnes de l'alphabet suivie de la série des voyelles : *ba be bi bo bu, ca ce,* etc.

Puis on passe à l'articulation des mots et des phrases, toujours les dents serrées, et en donnant à chaque syllabe la même durée.

Voilà l'ensemble des exercices généraux que, pendant huit mois environ, six instituteurs ont imposé à leurs élèves, deux ou trois fois par semaine, le matin à neuf heures.

Comme il fallait s'y attendre les débuts ont été ingrats. Malgré leur zèle très réel stimulé par mes encouragements répétés, les membres de notre cercle ne croyaient pas beaucoup au succès. Les exercices cependant plaisaient aux élèves, bien davantage que les classiques leçons de mémoire, mais après les deux ou trois premiers essais, cet intérêt avait sensiblement diminué. Ajoutez que les maîtres agissaient en tâtonnant, présentaient des dessins beaucoup trop difficiles.

Après deux ou trois semaines d'essais on trouva enfin pour chaque classe des

Digitized by Google

dessins suffisamment faciles pour que le découragement disparût. Après deux mois environ les exercices étaient définitivement organisés, et l'on constata enfin les résultats. Un moment vint où à ma question habituelle: « Y a-t-il progrès marqué? » la réponse fut: « Sans aucun doute ». Quelques-uns de nos instituteurs s'avisèrent même de vouloir mesurer le résultat obtenu et présentèrent comme *test* un dessin aussi facile que ceux qu'ils avaient montrés au début des exercices, bien qu'il ne fût semblable à aucun de ceux qui avaient été vus et reproduits. La mémoire moyenne représentée par 2 environ la première fois, avait passé à 3 environ la deuxième fois.

Après les exercices purement visuels, on entreprit d'entraîner la mémoire auditive.

Des séries de syllabes juxtaposées, comme je l'ai exposé plus haut, furent, dans les mêmes conditions que les dessins, proposées aux élèves. J'ai été frappé de la rapidité avec laquelle cet entraînement donne des résultats.

Ainsi dans une classe supérieure, où les élèves sont âgés de quinze à seize ans, la

Digitized by Google

mémoire auditive pour cinq syllabes est en moyenne de $\frac{52}{43 \text{ élèves}}$ ou 1,21; deux ou trois jours après, pour *six* syllabes elle est $\frac{45}{43}$, soit 1,02, et un peu plus tard elle est encore $\frac{45}{43}$ pour *sept* syllabes.

L'entraînement des muscles phonateurs a semblé plus difficile, d'abord parce qu'un certain nombre de mes instituteurs ne sont pas habitués eux-mêmes à articuler nettement, puis parce que les élèves trouvent ce genre d'exercices moins intéressant, enfin, peut-être, parce que les résultats sont bien difficiles à contrôler. Néanmoins, j'ai tenu bon et les exercices d'articulation les plus élémentaires : prononciation nette et brève, de diverses consonnes associées successivement aux différentes voyelles, ont alterné avec les exercices habituels de mémorisation visuelle et auditive.

Si on me demande maintenant quels ont été les premiers résultats de cette tentative bien imparfaite, je répondrai en me basant sur deux sortes de données : les impressions des maîtres eux-mêmes et les chiffres que j'ai pu recueillir.

Digitized by Google

Qu'il me soit permis d'abord d'observer que, pendant huit mois qu'ont duré nos leçons, diverses causes ont influencé les résultats et qu'il serait peu sérieux de juger la méthode d'après un essai fait dans ces conditions. Le premier, le plus important de tous les obstacles, a été le manque de préparation des maîtres eux-mêmes. Il leur a fallu tâtonner des semaines avant de trouver le procédé opératoire, la technique des exercices, le genre des *tests* appropriés aux élèves de leur classe, la façon de produire ces *tests*, de recueillir les copies avec la régularité exigée, etc.

Suivant mon conseil, chacun d'eux avait un carnet spécial sur lequel il annotait chaque jour le procès-verbal de ses exercices; en parcourant ce carnet on se rend compte des mille difficultés pratiques du début. Il faut donc défalquer du temps d'entraînement une période d'initiation plus ou moins longue suivant les classes. Il ne faut pas oublier que dans certaines classes la leçon de mémoire ne se donnait que deux fois par semaine, et dans les autres quatre fois et que la durée de chacune de ces leçons ne

Digitized by Google

dépassait pas en moyenne un quart d'heure.

Enfin, si l'on jette un coup d'œil sur les carnets des instituteurs qui ont fait les exercices on constate d'emblée que l'entraînement de la mémoire visuelle a pris la part du lion, au détriment du développement de la mémoire auditive et surtout de la mémoire motrice d'articulation.

Malgré tout, si on interroge les maîtres qui ont essayé d'appliquer mes méthodes on apprend ceci :

Les exercices sont généralement intéressants et excitent vivement l'attention des élèves. Les progrès dans les exercices de mémorisation visuelle et auditive sont évidents.

Au bout de peu de temps un nombre plus considérable d'élèves reproduisent les dessins plus compliqués. Quant aux syllabes, le nombre des *tests* retenus croît déjà après un petit nombre d'exercices.

Pour les exercices d'articulation les résultats sont difficiles à apprécier.

Ces impressions concordantes, et qui me paraissent sincères, de personnes qui au début ne croyaient pas à l'efficacité du

Digitized by Google

moyen proposé, suffiraient grandement à m'encourager, surtout étant données les conditions défectueuses dont j'ai parlé; mais il y a heureusement des résultats plus concluants : les chiffres obtenus en mesurant la mémoire des syllabes dénuées de sens.

De l'ensemble des chiffres il résulte que la mémoire immédiate des syllabes dénuées de sens a passé de 2 et une fraction à 3 et une fraction, c'est-à-dire que les élèves des six classes dans lesquelles on a fait les exercices d'entraînement généraux, parviennent après ces quelques mois à retenir en moyenne moitié plus de syllabes qu'avant les exercices. Pour mieux faire comprendre ces résultats prenons les chiffres de la classe supérieure en exposant comment ils ont été obtenus :

Au début de l'année cette classe comprenait 51 élèves.

La mémoire des syllabes dénuées de sens mesurée cinq fois est représentée par les chiffres suivants :

12 élèves n'ont pu retenir d'emblée plus de 2 syllabes
33 — — 3 —
6 sont parvenus à retenir..... 4 —

Digitized by Google

Donc :

12	élèves	peuvent	retenir	en tout	24 syllabes.
33	—	—		99	—
6	—	—		24	—

Ce qui donne pour les 51 élèves un total de 147 syllabes, et si l'on divise ce nombre par 51 on obtient 2,88 exprimant la mémoire moyenne des élèves de cette classe. J'ai dit plus haut quelle est la signification de cette moyenne.

A la fin de juillet on fait de nouvelles mensurations dans les mêmes conditions que celles du mois d'octobre. Le nombre des élèves a diminué, il est descendu à 36. Il y a là une difficulté; car ce sont peut-être les moins bons qui font défaut. Même en admettant cela, les résultats sont encore très encourageants. En effet, les moyennes obtenues sont les suivantes :

Sur 36 élèves

2	seulement	ne peuvent	retenir	plus de	2 syllabes.
7	parviennent	à	retenir	correctement	3 —
5	—		—	4	—
21	—		—	5	—

On voit d'emblée que les mensurations auraient dû être poussées plus loin; puisque

Digitized by Google

21 élèves retiennent 5 syllabes, un certain nombre auraient pu retenir 6 ou même 7 syllabes. Mais en prenant ces chiffres tels qu'ils sont, ne peut-on pas affirmer que le progrès réalisé est évident? La moyenne, manifestement trop faible ici, est cependant bien supérieure à celle d'octobre :

3	élèves	ont retenu	en tout	6	syllabes.
7	—	—		21	—
5	—	—		20	—
21	—	—		105	—

ce qui donne un total de 152 syllabes retenues par 36 élèves, et une moyenne de 4,22 alors que la moyenne en octobre était 2,88.

Les résultats des autres classes ressemblent à ceux-ci; les moyennes ne sont pas formées toujours comme il le faudrait; même dans cet exemple-ci, 4,22 est évidemment trop faible, mais la concordance profonde de tous les résultats est une preuve suffisante de l'utilité des exercices d'entraînement généraux.

Il n'a pas été possible, la première année, de songer à l'entraînement spécial, je vais tenter de l'introduire cette année-ci. (1)

(1) 1904-1905.

Digitized by Google

Les six instituteurs qui composent notre cercle pédagogique ont déjà un commencement de formation, ils sont à même de faire sans difficulté les exercices généraux. Nous avons réuni les autres instituteurs de la même école qui jusqu'ici n'avaient point suivi notre méthode. Le cercle pédagogique comprend ainsi une division supérieure et une division inférieure, les membres des deux divisions sont capables de mesurer la mémoire de leurs élèves au moyen des syllabes dénuées de sens, ils font tous les exercices d'entraînement généraux. Cette fois, c'est dans toutes les classes que se font les leçons de mémoire, toujours le matin à la première heure, pour les petits de six à sept ans, aussi bien que pour les grands de quinze à seize ans. Dans les classes supérieures seules nous commencerons dans quelques semaines l'entraînement spécial de la mémoire des textes, formules, etc.

Ces exercices spéciaux, destinés à des enfants, devront être nécessairement fort simples. Voici ceux que j'essayerai de faire suivre dans les classes supérieures d'abord :

On enseignera aux enfants l'art d'appren-

Digitized by Google

dre par cœur, car je ne supprime rien de ce qui existe dans l'enseignement classique, on leur enseignera, dis-je, à retenir par cœur le plus exactement et le plus rapidement possible, d'abord en stimulant au plus haut point leur attention; on ne leur permettra de lire qu'une seule fois, par fragments, bien entendu, le texte à retenir; puis à mémoriser sous le plus de formes possible, à la fois visuelle, auditive, motrice d'articulation et motrice graphique; enfin à insister spécialement sur la répétition mentale, la diction intérieure qui l'emporte de loin sur la simple mémorisation visuelle et auditive : ces dernières ne sont que des signes qu'il faudra traduire en mots au moment où on récitera la leçon, la première est déjà cette récitation elle-même. Je ne puis entrer ici dans les détails de cette méthode d'entraînement spécial. Je renvoie pour tous les éclaircissements à mon livre : *Esquisse d'une éducation de la mémoire* (1).

Après avoir appris aux enfants à fixer rapidement dans leur mémoire les formules

(1) Paris, Félix Alcan, 1904.

Digitized by Google

stéréotypées et les textes modèles, on les exercera à convertir en phrases des séries de mots, des listes de termes, etc. On généralisera la pratique employée de ci, de là, à titre exceptionnel, pour faire retenir par exemple les noms des villes qu'arrose un fleuve, et les mots en *ou* qui prennent *x* au pluriel. On commencera par des exercices faciles : le maître proposera de relier en une phrase trois termes tels que ceux-ci : *homme, nature, mort,* dont les élèves auront tôt fait la phrase : Tout *homme* de par sa *nature* est voué à la *mort* », ou quelque autre semblable.

Puis on proposera des séries toujours plus longues de mots, de plus en plus difficiles à unir, dans une même phrase.

Enfin, comme dernier exercice, on fera faire un peu de mnémotechnie élémentaire. Les élèves apprendront la table des consonnes équivalant aux chiffres 1, 2, 3 .... 0, et s'exerceront à construire des phrases appropriées pour se rappeler les dates importantes.

Ces deux derniers exercices seront non seulement d'une utilité immédiate évidente, mais serviront pour toute la vie à rendre

Digitized by Google

facile la mémoire des dates et des noms.

Ces exercices offriront certainement aux élèves beaucoup plus d'agrément que les exercices d'entraînement généraux et nous croyons fermement que les résultats seront au moins aussi encourageants que les précédents.

Digitized by Google

La Mesure de l'Intelligence.

Digitized by Google

Digitized by Google

DEPUIS bien longtemps déjà les psychologues et les physiologistes ont cherché à déterminer les conditions somatiques, les substrata organiques de l'intelligence humaine. Si l'on part de cette simple constatation que telles personnes ont l'air intelligent et telles autres pas, il est tout naturel de chercher à préciser les caractères particuliers qui donnent cet air spécial, de rechercher si c'est uniquement le reflet des facultés mentales qui illuminant une physionomie quelconque la fait paraître intelligente. On a, il est vrai, songé davantage à la tête qu'au visage, et partant de ce raisonnement assez simpliste, que le cerveau est l'organe des opérations intellectuelles, on a cru que les propriétés du seul cerveau suffiraient

Digitized by Google

à expliquer le degré de l'intelligence; bien plus, comme il est impossible de peser ou de mesurer le cerveau directement chez les vivants, on a mesuré son enveloppe et des dimensions de celle-ci on a conclu aux proportions de celui-là. Inutile de rappeler les théories émises sur les rapports entre le cerveau et l'intelligence, on a cru tour à tour que le poids du cerveau était la mesure de l'esprit, puis ce poids comparé au reste du corps, enfin la proportion de substance grise par rapport à la substance blanche, c'est-à-dire le nombre et la complexité des circonvolutions correspondant à une plus grande étendue de substance grise ou encore, l'épaisseur de cette substance même. Les résultats des mensurations entreprises pour confirmer ces théories sont passablement discordantes pour ne pas dire contradictoires. Il semble que d'une manière générale, et dans de certaines limites, le développement de la matière cérébrale soit en rapport avec le degré d'intelligence, mais d'une part nous sommes très loin de connaître ce rapport avec quelque précision, et d'autre part comme on ne peut déterminer

Digitized by Google

le cerveau que sur des cadavres, les indications qu'on en tire n'offrent qu'un faible intérêt pratique. Aussi a-t-on tâché d'étudier le cerveau des vivants en explorant et mesurant son enveloppe, la boîte crânienne. Sans parler de la tentative prématurée des phrénologues, il faut citer les essais des nombreux antrophologistes du siècle dernier qui se continuent dans le nôtre. Depuis Broca on a mesuré les divers diamètres de la tête, le pourtour, soit directement soit indirectement, en comparant, par exemple, l'ouverte des chapeaux portés par diverses catégories d'individus. Pour ne citer qu'un nom, rappelons les conclusions de Galton qui ayant mesuré les 3 diamètres de la tête chez un certain nombre d'étudiants considérés comme les plus intelligents, et une catégorie d'autres estimés moins intelligents, affirme que les premiers ont la tête plus grosse que les seconds.

Ces méthodes de mensuration indirecte du cerveau par la détermination des proportions du crâne présentent des difficultés nombreuses et les conclusions qu'on en peut tirer ne sont exactes que lorsqu'on se con-

Digitized by Google

tente de juger en bloc, de prendre des moyennes, des données recueillies chez un très grand nombre de sujets. Et encore faut-il observer que le choix même de ces sujets est singulièrement embarrassant. Veut-on déterminer le degré d'intelligence congénitale il faut opérer sur des enfants aussi jeunes que possible; veut-on mesurer en même temps et l'intelligence congénitale et le développement qu'a donné au cerveau l'entraînement éducateur; on s'adresse à des adultes; mais dans tous les cas, il faut commencer par admettre a priori que les sujets qu'on mesure sont intelligents ou non, et pour ce faire, quel critère adopter? D'aucuns ont mesuré le crâne chez des intellectuels en même temps que chez des ouvriers et des soldats; d'autres préférant prendre leurs sujets dans une même classe sociale, ont mesuré les crânes d'étudiants donc d'intellectuels, mais en groupant ceux-ci en deux classes : ceux qui semblent intelligents et ceux qui semblent moins intelligents.

L'idée fondamentale sur laquelle reposent toutes ces méthodes, à savoir que les dimensions du cerveau et du crâne corres-

Digitized by Google

pondent au degré d'intelligence, est-elle absolument exacte? Ceux qui ont mesuré les diamètres du crâne sans tenir compte du développement du squelette et des muscles ont évidemment négligé une des causes de développement du cerveau.

Dans un travail tout récent (1) M. Vaschide et Mlle Pelletier ont tenu compte avec beaucoup de soin des facteurs anatomiques : squelette et muscles, dont les proportions interviennent comme facteurs dans le développement du crâne. Pour les détails je renvoie à leurs articles. Qu'il suffise de citer cette conclusion : « en moyenne les individus d'intelligence supérieure ont la tête plus grosse que ceux d'intelligence inférieure. » Ceci s'accorde avec les résultats antérieurement obtenus et confirme avec une rigueur plus grande l'idée courante, à savoir que l'activité intellectuelle accroît les dimensions du cerveau. La difficulté la plus sérieuse consiste à dégager cette cause spéciale de toutes les autres qui influent sur

(1) Les signes physiologiques de l'Intelligence. *Revue de philosophie*, Octobre 1903 et Février 1904.

Digitized by Google

le développement du cerveau : on a songé à éliminer les causes anatomiques mais sont-ce là les seules? Je suis pour ma part fort tenté d'admettre que les émotions, dont l'action sur la température du cerveau est si manifeste, ont une influence considérable sur son développement; si le travail mental congestionne l'écorce cérébrale, les émotions font varier considérablement l'état des très nombreux vaisseaux qui la parcourent; d'où des conséquences importantes pour la nutrition de la pulpe cérébrale. Enfin en supposant même que l'on parvienne à éliminer toutes les causes autres que l'intellectualité congénitale ou acquise, on n'aboutit jamais qu'à des moyennes, et cela parce qu'en déterminant le système nerveux au cerveau seul on opère comme le ferait un physicien qui mesurerait la température d'après les variations obscures de la boule du thermomètre, au lieu de mesurer les ascensions et les descentes du métal dans le tube capillaire qui la surmonte. Oui, des muscles puissants sont commandés par un cerveau développé; de même que des nerfs affinés amenant plus de sensations,

Digitized by Google

travaillant davantage, correspondent à des zones corticales plus développées. Or, viendra-t-il à l'idée d'un physiologiste de mesurer la force musculaire par les dimensions de la tête quand il a à sa disposition le dynamomètre, l'ergographe, le kimographe, etc.?

Vouloir mesurer l'intelligence par le développement du cerveau c'est compliquer inutilement le problème, mesurons directement l'acuité sensorielle cause physique la plus accessible de toute supériorité intellectuelle. Rappelons-nous le mot de Bain : connaître c'est *uniquement* percevoir des différences et des ressemblances. Mais la perception des plus petites ressemblances et différences, des moindres nuances en un mot ne se peut faire que par des nerfs aiguisés. Celui qui a l'oreille extrêmement affinée peut percevoir des différences de $\frac{1}{64}$ de ton, alors que certaines gens ne distinguent pas deux sons différents de $\frac{1}{4}$ de ton. Si on suppose un homme dont les nerfs optiques et acoustiques, les nerfs du toucher et du sens musculaire, tous enfin, ne perçoivent que des différences considérables, cet homme ne pourra physiquement jamais

Digitized by Google

devenir intelligent. L'intelligence dépend sans doute du travail mental, de la réflexion, etc.; mais les opérations intellectuelles les plus complexes se réduisent toutes au jugement, à la perception des ressemblances et des différences; or les nerfs affinés recueillent sur chaque objet des données et plus nombreuses et plus précises, fournissent au jugement, opération intellectuelle par excellence, une matière d'autant plus riche qu'ils sont plus aiguisés. Si à cette finesse de sensation se joint un pouvoir d'attention considérable les images innombrables vibrant sur ce riche clavier sensoriel deviendront d'autant plus vives et intenses, les rapports de ressemblance et de différence d'autant plus nets, les jugements plus précis et plus nombreux. Si on pouvait mesurer la finesse nerveuse d'un sujet multipliée par son pouvoir d'attention, on serait beaucoup plus près de la détermination de son intelligence que par toute autre voie. M. Binet a entrevu cette vérité; dans son étude intitulée : « de la sensation à l'intelligence » (1) il dit qu'il

(1) *Revue Philosophique*, Novembre 1903.

Digitized by Google

avait « cru constater que les élèves les plus intelligents et les plus attentifs sont ceux qui ont le plus de finesse du toucher ». Mais des expériences subséquentes l'ont amené à croire que la question est fort complexe, et que dans l'intelligence tactile entre une grande part d'interprétation, de raisonnement. En effet on ne saurait imaginer que le degré d'intelligence est en raison directe de la finesse du toucher, ni peut-être même d'un organe des sens déterminé. Mes observations me portent à croire, on verra plus loin pourquoi, que le sens du toucher est un de ceux qui chez les intellectuels se développent le moins.

Si l'on voulait mesurer l'intelligence par l'acuité d'un sens ce ne serait certes pas le toucher qu'il faudrait choisir, mais plutôt un des sens supérieurs et notamment celui de la vision.

Il est probable, je dis : probable, que le degré d'intelligence des intellectuels en général est plus ou moins en rapport avec leur acuité visuelle.

Les résultats de mes recherches sur l'asymétrie sensorielle semblent le prouver.

Digitized by Google

Mais il est encore beaucoup plus probable que l'intelligence dépend du fait qu'à la fois deux ou trois organes sont plus aiguisés que ceux du commun des hommes. Il doit en être pour l'intelligence comme pour la mémoire : il y a des intelligences visuelles, auditives, musculaires etc. c'est-à-dire des types plus ou moins accentués chez lesquels le travail de comparaison se fait surtout sur les images d'une espèce particulière; et il est probablement vrai que chez les hommes qui ne sont pas des types caractérisés, et ceux-ci forment toujours l'exception, le degré d'intelligence dépend des mêmes conditions que celles qui assurent la puissance de la mémoire; quelles sont ces conditions? La principale est celle que j'indiquais : le travail sur plusieurs sortes d'images *à la fois*. Nous savons que si l'on interroge les gens que l'on considère comme doués d'une mémoire supérieure, on constate que, spontanément, ils fixent sous diverses formes et principalement sous la firme motrice. L'expérimentation n'a fait que mettre en évidence le procédé spontané de la nature. Je crois que l'homme d'intelli-

Digitized by Google

gence supérieure agit de façon à peu près analogue : ayant deux ou trois organes plus affinés que ceux de la majorité des hommes, il se représente les objets sous des aspects plus multiples, et saisit naturellement d'autant plus vite leurs ressemblances et leurs différences.

Donc, mesurons chez des sujets la finesse des organes sensoriels, nous arriverons probablement à constater que ceux que nous considérons comme intelligents ont deux, trois, voire quatre organes sensoriels plus aiguisés.

Cela toutefois ne suffit pas, il ne s'agit pas uniquement de mesurer l'acuité des nerfs, mais cette acuité portée à son maximum par l'attention; il faut déterminer à la fois pour l'œil l'acuité de la rétine au moment où le sujet fait le plus grand effort pour regarder, et la finesse de l'ouïe aiguisée par le maximum d'attention, etc.

On connaît les procédés usités pour mesurer la finesse des nerfs sensoriels; je les trouve quelque peu primitifs, mais enfin ils donnent des résultats sérieux. On mesure l'acuité d'un sens par le seuil de la sensation

Digitized by Google

correspondante. On fait des expériences dans lesquelles toutes les conditions sont identiques et parmi elles en première ligne l'attention. Or, le signe extérieur certain que ces conditions et notamment l'attention ont été les mêmes, c'est la variation moyenne (1).

Plus les chiffres obtenus seront comparables entre eux, et plus ils seront faibles plus aussi l'acuité sensorielle et le pouvoir d'attention seront considérables. Ce qu'il faut c'est mesurer sur le plus grand nombre de sujets possible à la fois intelligents et inintelligents voire arriérés, le seuil des principales sensations et surtout des sensations visuelles, auditives, tactiles et musculaires. C'est ce que j'ai entrepris de faire sans me dissimuler la difficulté et l'étendue de ma tâche. Il faudra imaginer des procédés opératoires et créer un outillage nouveau pour explorer les zones sensorielles d'une façon plus complète : pour l'œil par exemple, mesurer la sensibilité aux couleurs

(1) Voyez mon « *Esquisse d'une éducation de la mémoire.* »

Digitized by Google

aussi bien qu'à l'intensité lumineuse; il faudra avoir soin avant tout de déterminer le côté le plus sensible droit ou gauche de chaque sujet à examiner. En attendant que je puisse donner des résultats nouveaux, je prends dans les données recueillies précédemment quelques chiffres suggestifs.

Dans le long travail qui m'a permis de démontrer l'existence au point de vue du système nerveux des deux types droit et gauche, j'ai mesuré les seuils des sensations visuelles, auditives, tactiles et musculaires, de chaque moitié du corps chez environ *trois cents sujets*. La plupart d'entre eux étaient des étudiants de notre université donc des intellectuels comme ceux que choisit Galton. J'ai sur ma première liste de cent sujets, choisi les dix que d'après mon opinion basée sur mes relations avec eux et leurs succès subséquents dans leurs études et dans leur carrière, je considère comme les plus intelligents; puis j'en ai pris dix autres que je considère comme les moins bien doués parmi les cent. Je ne puis malheureusement donner pour ces sujets les seuils des quatre sortes de sensations, les mesures

Digitized by Google

pour l'acuité auditive et musculaire n'étant pas absolues, mais seulement relatives ; pour l'audition je produisais du côté le plus sensible un son d'intensité constante arbitrairement choisi et je cherchais l'intensité qu'il fallait donner au son produit de l'autre côté pour que le sujet jugeât les deux sons égaux ; pour le sens musculaire même dispositif : une série de poids constants 1 kilo, 1 1/2 kilo, 2 kilos du côté droit (chez le droitier) et des séries de poids variables du côté gauche jusqu'à sensation d'égale pression.

Restent deux organes des sens mesurés d'une manière absolue, le sens tactile par l'écartement des pointes du compas de Weber, le sens visuel ou mieux la rétine (toutes les déformations de l'œil étant rigoureusement corrigées) par l'angle minimum sous lequel pouvait se faire la vision distincte (1).

Parmi mes dix sujets les plus intelli-

(1) Voyez mes mémoires sur l'asymétrie sensorielle (*Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, et mes *Etudes de Psychologie*), Paris, F. Alcan, 1901.

Digitized by Google

gents il s'en est trouvé trois gauchers, j'ai aussi choisi trois gauchers parmi les moins intelligents.

Considérons d'abord les nombres exprimant la mesure de l'acuité visuelle et montrons comment sans avoir la prétention de donner une formule mathématique correcte, on peut, au moyen d'une certaine fraction trouver une espèce de mesure, non certes rigoureuse, mais plus que suffisante pour mettre en relief les résultats obtenus et rendre ceux-ci comparables entre eux.

L'acuité visuelle se mesure par la petitesse de l'angle sous lequel on distingue le test, ou pratiquement par la distance du test à l'œil. L'attention se mesure par la concordance des résultats, donc, en fait, par la variation moyenne. Si j'imagine de former une fraction dont le numérateur est la variation moyenne, et le dénominateur la distance maxima à laquelle la vision est distincte, cette fraction décroît et si l'acuité augmente et si l'attention augmente.

Supposons un sujet qui voit distinctement à 5 mètres en moyenne, dans dix expériences, avec une variation moyenne

Digitized by Google

de dix centimètres; on aura la fraction $\frac{10}{500} = \frac{1}{50}$.

Si l'attention augmente, 10 deviendra 8, voire 5, ce qui donnera $\frac{5}{500} = \frac{1}{100}$; si l'attention demeurant la même, l'acuité augmente, si le sujet voit à 6 mètres, la fraction décroîtra et deviendra $\frac{10}{600} = \frac{1}{60}$.

Si maintenant nous comparons les fractions ainsi formées en nous servant de ces chiffres obtenus chez deux sujets : l'un ayant une variation moyenne de 10 centimètres et voyant à 5 mètres et l'autre voyant à 4 mètres avec une variation moyenne de 20 centimètres, la fraction pour le premier sera $\frac{10}{500} = \frac{1}{50}$, pour le deuxième $\frac{20}{400} = \frac{1}{20}$, et si nous réduisons ces deux fractions au même dénominateur $\frac{20}{1000}$ et $\frac{50}{1000}$, l'attention et l'acuité combinée du premier se traduisent par une fraction beaucoup plus faible que celle qui représente l'attention et l'acuité combinées du second. Encore une fois, ces fractions ne donnent pas la mesure exacte de l'acuité combinée avec le maximum d'attention, mais dépendent de ces deux facteurs.

Ci-dessous les fractions formées comme

Digitized by Google

je viens de l'expliquer avec les chiffres fournis par mes expériences sur l'asymétrie normale.

Résultats obtenus chez les dix sujets les plus intelligents pris dans un groupe de cent. Sept droitiers et trois gauchers. Les distances auxquelles on voit les tests sont celles de l'œil droit chez les droitiers, et de l'œil gauche chez les gauchers.

Sujets droitiers :

M. M. W.	$\frac{18}{650}$	soit	environ	$\frac{28}{1000}$
Vr.	$\frac{10}{532}$	»	»	$\frac{19}{1000}$
M.	$\frac{10}{625}$	»	»	$\frac{16}{1000}$
S.	$\frac{4}{423}$	»	»	$\frac{10}{1000}$
C.	$\frac{17}{640}$	»	»	$\frac{27}{1000}$
H.	$\frac{16}{616}$	»	»	$\frac{26}{1000}$
D.	$\frac{4}{678}$	»	»	$\frac{6}{1000}$

Digitized by Google

Sujets gauchers :

M. M.	J.	$\frac{15}{792}$	soit	environ	$\frac{19}{1000}$
	S.	$\frac{19}{640}$	»	»	$\frac{29}{1000}$
	R.	$\frac{3}{306}$	»	»	$\frac{10}{1000}$

Ce qui, pour les dix, donne $\frac{190}{1000}$ divisé par 10 soit en moyenne $\frac{19}{1000}$.

Comparons à ces chiffres les résultats obtenus chez les dix sujets les moins intelligents pris dans le même groupe de cent.

Sujets droitiers :

M. M.	U.	$\frac{45}{482}$	soit	environ	$\frac{94}{1000}$
	A.	$\frac{27}{720}$	»	»	$\frac{38}{1000}$
	J.	$\frac{30}{591}$	»	»	$\frac{51}{1000}$
	E.	$\frac{37}{582}$	»	»	$\frac{64}{1000}$
	N.	$\frac{44}{630}$	»	»	$\frac{70}{1000}$
	D.	$\frac{47}{751}$	»	»	$\frac{63}{1000}$
	T.	$\frac{44}{787}$	»	»	$\frac{56}{1000}$

Digitized by Google

Sujets gauchers :

M. M. E. $\frac{38}{598}$ soit environ $\frac{64}{1000}$

O. $\frac{34}{595}$ » » $\frac{57}{1000}$

A. $\frac{47}{691}$ » » $\frac{68}{1000}$

Ce qui fait un total de : $\frac{625}{1000}$, divisé par 10, moyenne $\frac{62.5}{1000}$ au lieu de $\frac{19}{1000}$ pour les plus intelligents.

Pour mesurer l'acuité du sens tactile combiné avec le maximum d'attention, on procède de façon suivante : considérant que la plus petite distance des pointes de l'esthésiomètre mesure la finesse du toucher, et la plus faible variation moyenne la force d'attention; on multiplie ces deux données entre elles; on obtient ainsi un produit qui est d'autant plus faible que ou bien la finesse du toucher ou bien l'attention ou toutes les deux à la fois sont plus grandes. Encore une fois cette fraction n'est pas l'expression mathématique de la finesse tactile portée à son maximum par l'attention, mais une certaine fonction qui varie avec ces deux éléments.

Digitized by Google

Donnons les résultats obtenus, en procédant comme je viens de dire, d'abord chez les sujets les plus intelligents puis chez les moins intelligents choisis dans un groupe de cent.

Sujets intelligents droitiers :

M. M.	W.	$18,3^{mm} \times 0,9^{mm}$	= environ	16^{mm}.
	V.	$20^{mm} \times 0,8^{mm}$	= »	16^{mm}.
	M.	$19^{mm} \times 0,8^{mm}$	= »	15^{mm}.
	S.	$17,5^{mm} \times 0,7^{mm}$	= »	12^{mm}.
	C.	$19,4^{mm} \times 0,9^{mm}$	= »	17^{mm}.
	H.	$16,7^{mm} \times 1^{m}$	= »	17^{mm}.
	D.	$24,5^{mm} \times 0,9^{mm}$	= »	22^{mm}.

Sujets gauchers :

M. M.	J.	$18,6^{mm} \times 1,2^{mm}$	= environ	22^{mm}.
	S.	$17,9^{mm} \times 1,1^{mm}$	= »	20^{mm}.
	R.	$21,7^{mm} \times 0,9^{mm}$	= »	20^{mm}.

Ce qui fait au total 177^{mm} à diviser par 10 soit une moyenne de $17,7^{mm}$ écartement minimum des pointes nécessaires pour produire la sensation de double contact. Comparons cette moyenne à celle obtenue chez les sujets les moins intelligents.

Digitized by Google

Droitiers :

M. M. U. 25 mm × 1,2mm = environ 30mm.
A. 29 mm × 1,8mm = » 52mm.
I. 20 mm × 1 m = » 20mm.
L. 22 mm × 1 m = » 22mm.
N. 18,2mm × 1,4mm = » 26mm.
D. 16,7mm × 1,3mm = » 22mm.
T. 19,1mm × 1,4mm = » 27mm.

Gauchers :

M. M. E. 21,7mm × 1,1mm = environ 24mm.
O. 19,8mm × 1,1mm = » 22mm.
A. 17,1mm × 1,8mm = » 31mm.

Ce qui donne un total de 276 à diviser par dix, donc une moyenne de 27,6 contre 17,7; différence : 9mm.

On voit que, comme je l'ai fait observer plus haut, la finesse du sens tactile diffère beaucoup moins chez les intellectuels intelligents et moins intelligents que le sens visuel, et cela se conçoit aisément.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

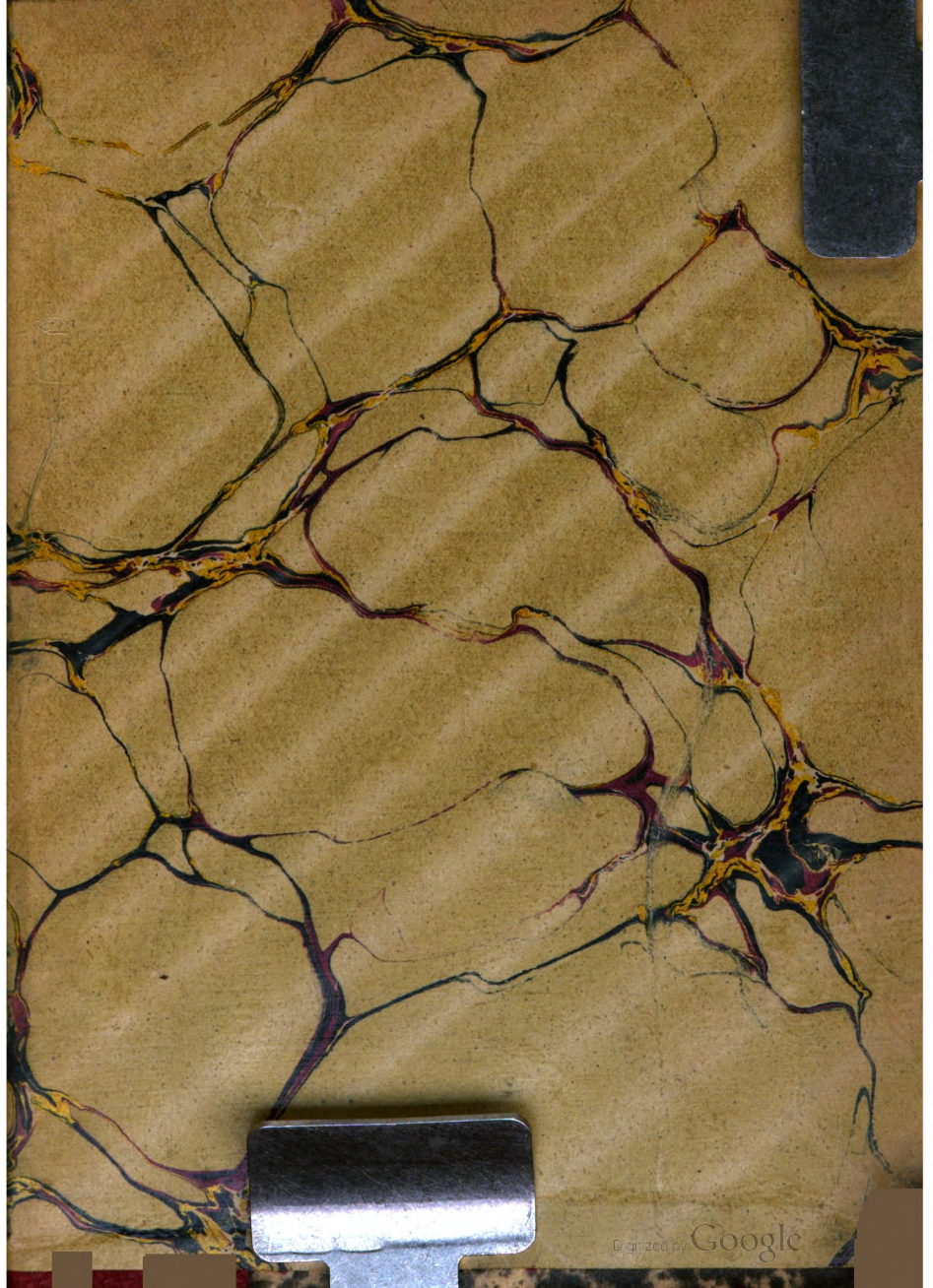
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

89094313798

B89094313798A


Digitized by Google

89094313798

b89094313798a